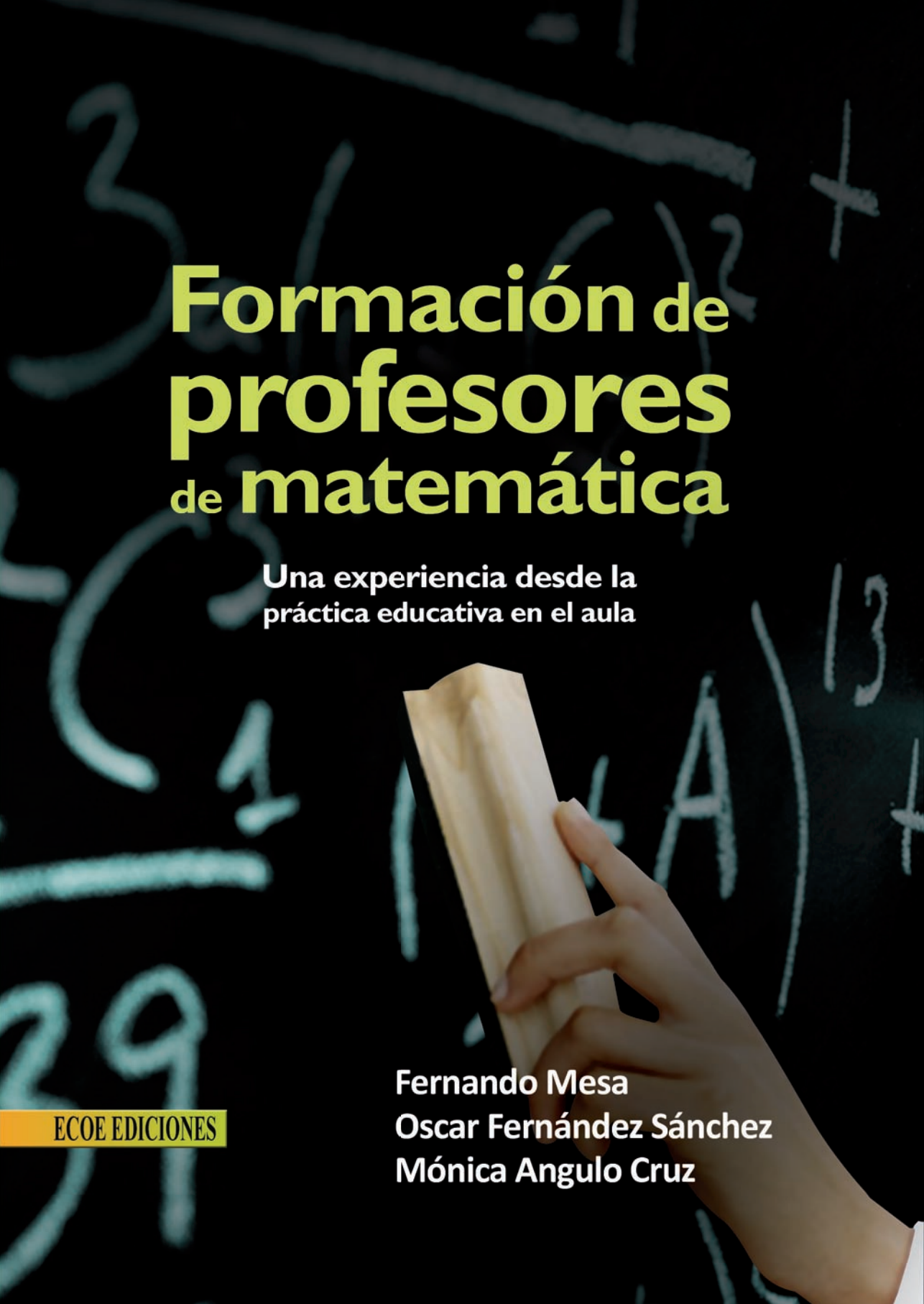
# Formación de profesores de matemática

## Una experiencia desde la práctica educativa en el aula



Fernando Mesa
Oscar Fernández Sánchez
Mónica Angulo Cruz

ECOE EDICIONES

**FERNANDO MESA**

Licenciado en Matemáticas, graduado de la Universidad Tecnológica de Pereira, UTP, con honores. Tiene estudios de posgrado en Matemáticas, Instrumentación Física y Docencia Universitaria. Con experiencia de más de 20 años, profesor titular del Departamento de Matemáticas de la UTP en donde se ha destacado como directivo e investigador.
E-mail: *femesa@utp.edu.co*

**OSCAR FERNÁNDEZ SÁNCHEZ**

Licenciado en Matemáticas de la Universidad del Cauca, Magíster en Ciencias Matemáticas de la Universidad del Valle, candidato a Doctor en Ciencias de la Educación de Rudecolombia. Actualmente, profesor asociado de planta del Departamento de Matemáticas y director de la Maestría en Enseñanza de la Matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira. Líder del Grupo de Investigación en Pensamiento Matemático y Comunicación, Gipemac.
E-mail: *oscarf@utp.edu.co*

**MÓNICA ANGULO CRUZ**

Licenciada en Educación de la Universidad San Buenaventura de Cali. Magíster en Educación Universidad San Buenaventura de Cali, Magíster en Comunicación Educativa de la Universidad Tecnológica de Pereira. Actualmente, profesora Asistente Transitorio del Departamento de Matemática de la Universidad Tecnológica de Pereira, miembro del Grupo de Investigación en Pensamiento Matemático y Comunicación, Gipemac, y miembro del Grupo de Investigación en Educación Matemática.

# Formación de profesores de matemática

***Una experiencia desde la práctica docente en el aula***

**Mónica Angulo Cruz**
Profesora Facultad de Ciencias Básicas
Universidad Tecnológica de Pereira

**Óscar Fernández Sánchez**
Profesor Facultad de Ciencias Básicas
Universidad Tecnológica de Pereira

**Fernando Mesa**
Profesor Facultad de Ciencias Básicas
Universidad Tecnológica de Pereira

Junio de 2012

*Catalogación en la publicación – Biblioteca Nacional de Colombia*

Mesa, Fernando
Formación de profesores de matemática : una experiencia desde la práctica educativa en el aula / Fernando Mesa, Oscar Fernández Sánchez, Mónica Angulo Cruz. -- 1a. ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2012.
116 p. – (Educación y pedagogía. Pedagogía)

ISBN 978-958-648-810-5

1. Profesores de matemáticas - Formación profesional I. Fernández Sánchez, Oscar II. Angulo Cruz, Mónica III. Título IV. Serie

CDD: 371.122 ed. 20 CO-BoBN– a823412

Colección: Educación y pedagogía
Área: Pedagogía

Primera edición: Bogotá, D.C., 2012
Reimpresión: Bogotá, 2013

ISBN: 978-958-648-810-5

© Fernando Mesa
e-mail: femesa@utp.edu.co

© Oscar Fernández Sánchez
e-mail: oscarf@utp.edu.co

© Mónica Angulo Cruz
e-mail: monac@utp.edu.co

Universidad Tecnológica de Pereira
Vereda La Julita - Pereira - Risaralda

© Ecoe Ediciones Ltda.
E-mail: correo@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 No. 63C-32, Pbx. 2481449, Fax. 3461741 - Bogotá

Coordinación editorial: Andrea Sierra Gómez
Carátula: Edwin Penagos Palacio
Impresión: Gráficas de la Sabana
Carrera 69 H No. 77-36, Tel. 630 0255

*Impreso y hecho en Colombia.*

# CONTENIDO


Pág.

**Presentación** III

**1. Generalidades de la práctica docente** 1

- El estudiante practicante 3
- ¿Qué debe tener en cuenta el estudiante en el momento de realizar su práctica docente? 5
- Escenarios para la práctica docente 9
- Importancia de la práctica docente 10
- Importancia de la enseñanza de la Matemática 12
- Importancia de la enseñanza de la Física 14
- Importancia de la enseñanza del área pedagógica 15
- La práctica docente, un espacio para el aprendizaje permanente desde la reflexión 16

**2. Planificación de la práctica docente** 20

- La planificación educativa desde sus propósitos y objetivos 23
- Componentes de la planificación docente 25
- Algunos ejemplos de planificaciones 27

**3. La reflexión pedagógica** 58

- Un momento para reflexionar 61
- El momento de la evaluación 62
- Algunas reflexiones de estudiantes practicantes 66

**4. Bibliografía** 102

# PRESENTACIÓN

La formación de profesores de Matemática constituye una responsabilidad muy grande para la sociedad, ya que ellos propician espacios para que se dé un proceso de enseñanza–aprendizaje y evaluación significativos para los estudiantes de las diferentes instituciones educativas, tanto del sector público como privado. Desde el área pedagógica de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira se busca propiciar espacios en los cuales los estudiantes se cualifiquen a través de vivir la experiencia de práctica docente como un proceso acompañado de las teorías complementarias acordes con dicho ejercicio, en una serie de núcleos temáticos propios de la enseñanza de una de las áreas del conocimiento que a nivel mundial se le ha considerado fundamental para el desarrollo de toda sociedad como es la Matemática. Estos espacios teórico-prácticos se trabajan desde el tercer semestre de la carrera.

De igual forma se le da un espacio a la planeación de las prácticas, puesto que este ejercicio constituye otro elemento fundamental para el buen desarrollo de la actividad docente; no se puede llegar a la práctica docente sin haber realizado previamente una planeación y diseñado una evaluación acorde con los objetivos trazados durante el proceso de planificación.

La enseñanza de la Matemática comprende ciertos aspectos que aparentemente parecerían sencillos, pero la verdad es que es más complejo de lo que se pueda pensar, cada uno de los seres humanos aprende matemáticas de una forma diferente y es el docente el encargado de descubrir cual es el lenguaje, actividades, materiales, y algunas técnicas que en cada caso se pueden aplicar, para lograr un aprendizaje significativo en cada estudiante.

Para la comprensión de la experiencia de práctica docente, es necesario antes hacer un recorrido por algunas generalidades de ésta, aspectos que son tratados en el primer capítulo del presente texto. Hay un aspecto que resulta relevante para el éxito de toda práctica, en particular de la de los profesores en formación de la Licenciatura en Matemáticas y es el buen diseño y planeación de las actividades que se llevarán a ejecución durante la práctica en los colegios, los cuales, junto con una reflexión sobre su importancia y algunas componentes de la misma, se presenta en el segundo capítulo.

Por último, toda experiencia educativa que realicen los estudiantes-practicantes, debe ser evaluado, tanto por ellos, individualmente, en un proceso de autoevaluación, como en una coevaluación realizada en conjunto con el grupo de estudiantes practicantes en el contexto del aula de clase, con la profesora o profesor, quien este orientando la práctica docente. En el último capítulo, se muestra una posibilidad de desarrollar la evaluación, desde un espacio de reflexión propiciado por el docente de práctica, alrededor de las diferentes experiencias vividas por los estudiantes-practicantes en los colegios donde se llevo a cabo la experiencia, con la estrecha colaboración de los docentes titulares de las asignaturas de Matemática.

**Los autores**

# 1

# Generalidades de la práctica docente

Uno de los principales objetivos
de la educación debe ser
ampliar las ventanas
por las cuales vemos al mundo.

Arnold H. Glasow[1]

La puesta en práctica de los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, tanto en Matemáticas y en Física, como en áreas pedagógicas, es una valiosa oportunidad para propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas frente a un grupo real de estudiantes, porque es en escenarios reales donde el futuro profesional docente puede confrontar las posibles relaciones entre dichas áreas del saber, científica y pedagógica.

[1] Arnold H. Glasgow. (1905-1998). Humorista norteamericano.

Son las relaciones entre los dos lenguajes, científico y pedagógico, que el profesor en formación va construyendo con la orientación de sus profesores, las que le permitirán relacionarse con sus estudiantes, pues no se trata solo de dominar un saber científico para ser docente, debe también encajar ese saber en una construcción de lenguaje de aula, ese que está entre el lenguaje científico y el lenguaje común (Cfr. D'Amore, 2006), una construcción que solo es posible en la relación con estudiantes de aulas reales (no simuladas con sus compañeros de clase).

> La práctica en educación es un concepto polisémico y a veces incompatible, empleado de muy diversas formas, entre ellas se define como la adquisición de capacidades y destrezas (práctica docente), la intención de la escuela de educar (práctica educativa), la demostración de la adquisición de competencias (buenas prácticas) o la praxis intencional en los procesos de enseñanza aprendizaje (práctica pedagógica), (Carr, 1996 citado en Gutiérrez y Buitrago, 2009, p. 21).

El interés sobre la práctica docente que mueve las reflexiones que aquí se tratan es suscitado a raíz de la experiencia que se desarrolló con estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira, durante el año 2009, quienes hicieron su práctica docente orientados por la profesora investigadora Mónica Angulo Cruz. Ellos ya habían trabajado previamente con el profesor Oscar Fernández en aspectos de la didáctica de la Matemática. Los estudiantes hicieron su práctica usando contenido matemático. Es valioso el aporte que como egresado del programa y como jefe del Departamento de Matemáticas hace el profesor Fernando Mesa a los estudiantes en su práctica.

Es en el ejercicio real donde el estudiante practicante puede poner en práctica los conocimientos pedagógicos y disciplinares, identificando

algunas debilidades y teniendo la concepción de que puede mejorar en el desarrollo de su desempeño como futuro profesional de la educación. Un aspecto importante de la práctica docente es el hecho que esta posibilita al estudiante las primeras reflexiones pedagógicas sobre las primeras experiencias de aula. Estos momentos se realizan teniendo en cuenta aspectos sobresalientes en la clase como: situaciones que ameritan de un análisis profundo, acciones que no fueron muy claras, palabras que cambiaron el sentido de la información, gestos usados y que no estuvieron acorde con la teoría expuesta y reacciones inesperadas, entre otros.

La importancia de la práctica docente para el futuro licenciado en Matemática implica realizar una serie de ejercicios que le ayudan a fortalecer su praxis. El sinnúmero de situaciones de aula en los diferentes niveles educativos, en colegios públicos o privados, bien sea respecto a la disciplina matemática, a la enseñanza de la Matemática, la interacción con los estudiantes o con los profesores titulares que comparten con los profesores en formación sus experiencias como profesionales de la enseñanza de la Matemática, todos estos hechos brindan a los estudiantes una oportunidad para adquirir la experiencia necesaria que luego le permitirá desempeñarse con propiedad en el ejercicio de su profesión.

No es solo tener conocimiento de la Matemática y de la Física, sino, también poseer competencias pedagógicas que le ayuden a enfrentar cada una de las diferentes circunstancias que acontecen en el trayecto de su práctica como tal.

## El estudiante practicante

Para ingresar en la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira y mantenerse en ella debe primar la vocación y el espíritu de lucha por conseguir el mejoramiento en la enseñanza de la

Matemática, se debe asumir el reto por investigar sobre los diferentes procesos de aprendizaje y de enseñanza, de modo que se puedan aplicar de manera acertada dichos métodos, como el resultado obtenido al reflexionar sobre las actividades educativas a las cuales estarán expuestos a lo largo de su carrera como profesionales. Asi mismo aplicar constantemente una evaluación correcta, pertinente y acorde con los diferentes parámetros que se han desarrollado durante las clases.

Es así como cada uno de los autores de esta obra, desde su propia experiencia como docentes en los niveles de secundaria y superior, de las conclusiones en congresos de educación matemática, tanto a nivel nacional como internacional, en los cuales han sido ponentes, han podido escuchar los resultados y recomendaciones a propósito de la conveniencia de llevar a la práctica en el aula las diferentes teorías que se trabajan en las clases donde se confronta lo pedagógico con lo disciplinar.

Asi mismo, de la experiencia de la profesora Mónica Angulo, como docente de práctica en otros programas con alto contenido pedagógico, como es la Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Facultad de Educación, donde pudo constatar que los estudiantes realizaban práctica educativa desde semestres tempranos. Esto permite señalar la necesidad y la importancia que representa para los estudiantes del programa el tener contacto con grupos reales de estudiantes en colegios, de esta manera ponen en práctica los diferentes conceptos que abordan en su carrera. No se quiere que exista un divorcio, o que tal vez se de una fractura entre lo estudiado en la academia y las situaciones reales que se vivencian a diario en los colegios y escuelas, tanto públicas como privadas, de la ciudad de Pereira y en general de la región del eje Cafetero y Norte del Valle, que es la zona de influencia del programa.

Fig. 1. Profesora en formación en el ejercicio de su práctica docente[2]

## ¿Qué debe tener en cuenta el estudiante en el momento de realizar su práctica docente?

Para el desarrollo de la práctica es importante tener claridad que el estudiante debe conocer los siguientes aspectos que le ayudarán a mejorar y realizar una práctica docente con éxito, alcanzando los objetivos que se plantea desde su planeación.

> *La clase* como encuentro que permite la formación y todo lo que en ella está inscrito en una historia de construcciones de sentido y significaciones socioculturales; en ella confluyen y se encuentran, entran en juego diversidad de historias de constitución de sujetos sociocognoscitivos, es decir, de modos de conocer (procesos) y de conocimientos (elaboraciones cognitivas). Estas características implican la necesidad de que didácticamente se reconozcan los modos de conocer y los conocimientos previos de todos los participantes y que a partir de ellos se trabaje con el horizonte de

[2] Foto de la estudiante María Andrea Marín de la Licenciatura en Matemáticas y Física, miembro del grupo de investigación en pensamiento matemático y comunicación, GIPEMAC de la Universidad Tecnológica de Pereira.

la consolidación o transformación argumentadas de sujeto y de sus versiones del mundo (Santos, Baquero, Molano y Pardo, 2006, p. 161).

1. **Contenidos que se abordarán en el nivel que le corresponde realizar la práctica**: el conocimiento de la temática que se dispone a desarrollar en la práctica con los estudiantes debe ser apropiada previamente de manera exhaustiva. Este saber es un aspecto que sitúa al estudiante-practicante frente a los contenidos que debe compartir con sus estudiantes, así como una buena preparación de dichos contenidos, teniendo en cuenta los estándares curriculares y las temáticas que con el docente titular se hayan acordado. "El docente debe tener en primer lugar competencia en Matemática y ser consciente de la problemática de la competencia matemática" (D'Amore, Díaz y Fandiño, 2008, p. 48).

Sobre los conocimientos que el estudiante practicante debe poseer, Comenio (2004, p. 174), afirma:

> [...] para hacer progresos sólidos y rápidos es el método más adecuado que nos instruyamos bien en el conocimiento de las cosas antes de que se nos obligue a juzgar acerca de ellas con acierto o enunciarlas con florido lenguaje. De lo contrario por muy dispuesto que estés para hablar y discutir de todas las maneras, si desconoces la materia que has de exponer o defender, ¿qué será lo que expongas o discutas? Como es imposible que dé a luz una virgen no preñada, también es imposible que pueda racionalmente hablar de una cosa aquél que no tenga conocimientos previos de ella.

2. **Conocer a sus estudiantes y entablar un vínculo de solidaridad**: el primer encuentro con los estudiantes en una institución no debe iniciar con el desarrollo de la temática como tal, es indispensable que el estudiante-practicante entable un acercamiento, que puede ser a partir de una presentación y un diálogo sobre las expectativas tanto de los estudiantes como del docente-practicante, ya que de aquí depende el éxito de su práctica.

3. **Tono de la voz**: debe ser consciente que siempre manejará grupos grandes y por esta razón el tono de voz tiene que ser alto, sin confundirlo con un grito. También es importante el desplazamiento continuo por todo el salón verificando que los estudiantes lo estén escuchando.

4. **Seguridad***:* un estudiante no puede sentir en su profesor nerviosismo e inseguridad. Los diferentes conceptos que se manejarán en clase deben despertar en el estudiante toda la confianza y seguridad que puede generar su docente.

5. **Realización de planeaciones**: como una forma de llevar una organización de las clases, es indispensable realizar una planeación donde se visualicen claramente los objetivos de las asignaturas. Se evitará una improvisación y se conducirán las clases de tal forma que se alcancen los objetivos.

6. **Puntualidad**: un estudiante-practicante no puede llegar tarde a sus clases, es de muy mala presentación. La imagen que proporcione un docente a sus estudiantes debe ser desde el dominio conceptual de los contenidos, hasta la puntualidad en el inicio de sus clases.

7. **Manejo del grupo**: no se le puede salir de las manos el control del grupo al docente. Para cada actividad hay un momento y un tiempo de realización. El docente debe aprender a manejar los espacios y saber cuándo es pertinente el trabajo en grupos de más de dos estudiantes, en parejas o individual.

8. **Administración del tiempo**: en cada actividad debe manejarse un tiempo, no se puede pretender abarcar todo un bloque de clase en una actividad en especial. Para lograr la atención de los estudiantes es preciso tener diversidad de actividades en un tiempo prudente y preciso.

9. **Metodología activa**: hoy en día los estudiantes tienen diversidad de formas para aprender, no todos lo hacen de la misma manera. Pueden ser visuales, auditivos o táctiles, entre otros. Es así, como el docente tiene el reto de aplicar diversidad de actividades, para lograr que el estudiante capte la información, teniendo en cuenta su propio estilo de aprendizaje.

> Además del conocimiento de la disciplina que enseña y de la teoría didáctica específica de dicha disciplina, el practicante debe demostrar voluntad y capacidad comunicativa reales, por ejemplo aquella de saber/desear explicar el mundo desde un punto de vista matemático, sin forzar los problemas, haciendo sí que la Matemática aparezca en modo natural. [...] El "cambio" cualitativo de los procesos de enseñanza/aprendizaje dirigidos hacia el logro de la competencia, está en la transformación de la docencia en una actividad dinámica (D'Amore, *et al.* 2008, p. 48).

10. **El contrato didáctico**: Este término se debe al investigador francés Guy Brousseau, quien lo usa en dos sentidos, uno como una disfunción en la relación entre el docente y sus estudiantes, cuando el primero acostumbra al grupo escolar a ciertas conductas que se dan en sus interacciones y que no siempre son positivas. La otra connotación tiene que ver con el conjunto de clausulas que, de una forma más o menos implícita, rigen, en cada momento, las obligaciones recíprocas de los estudiantes y los profesores-practicantes, con respecto a los contenidos matemáticos a enseñar (Cfr. Manual de la Educación, 2000).

## Escenarios para la práctica docente

Los espacios en los que se desarrollan las diferentes prácticas durante cada semestre académico son centros educativos donde se pueden encontrar todos los niveles académicos, desde primero de primaria hasta grado once, para que los estudiantes logren experimentar la práctica en todos los grados.

> […] los textos parten de la presentación formal de los conceptos matemáticos seguida de una ejemplificación y aplicación en ejercicios propuestos. Por ello se presupone una práctica docente, en las clases de matemáticas que, influenciada por los textos, privilegia la actividad protagónica del profesor en detrimento de la construcción social del conocimiento por parte de los estudiantes, y un énfasis en la mecanización de procedimientos, más que en la comprensión de conceptos. […] si se desea contribuir a la comprensión […] es indispensable modificar sustancialmente el ambiente de la clase para introducir una dinámica de interacción social que busque la coordinación de registros de representación

necesarios para lograr el aprendizaje (Camargo y Guzmán, 2005, p. 55).

La idea es que un estudiante no repita su práctica en el mismo grado en el semestre siguiente. Es importante que tenga la oportunidad de experimentar el ejercicio docente en cada uno de los grados, de modo que logre desarrollar un dominio creciente en los diferentes niveles. Así mismo conocerá las temáticas a desarrollar en cada nivel en particular.

Hasta el momento varias instituciones se han ofrecido, para que los estudiantes de la UTP realicen su práctica, así como la disposición de los docentes titulares de cada nivel, para asesorar desde su experiencia a los docentes practicantes. Entre las instituciones de la ciudad de Pereira, donde se han realizado las prácticas están:

1. Institución Educativa Luis Carlos González. Público
2. Institución Educativa La Villa. Público
3. Colegio Anglo Americano. Privado
4. Institución Educativa Manuel Elkin Patarroyo. Público
5. Instituto La Julita. Público
6. Instituto Técnico Superior. Público
7. Institución Educativa Remigio Antonio Cañarte-Providencia. Público

Dentro del proyecto educativo del programa se ha planteado la importancia que tiene cada una de las áreas de formación del futuro licenciado en Matemáticas y Física. Estas áreas de formación son: Matemática, Física y Pedagogía. A continuación se hace una descripción de cada una de ellas.

## Importancia de la práctica docente

Hablar de la necesidad inherente a la formación de profesores de la práctica docente es un tanto redundante, pues es a través de esta última como se adquiere la experticia que llevará al profesor en formación a realizar su labor profesional de una manera efectiva. Como afirma el Dr. Guillermo Hoyos en (Cfr. Hoyos, Serna y Gutiérrez, 2007, p. 17): "La educación, para alcanzar sus fines respecto al individuo y la sociedad, tiene que basarse en la experiencia". Y se apoya con una cita de Dewey según el cual se trata de "un desarrollo inteligentemente dirigido de las posibilidades inherentes a la experiencia ordinaria".

Guillermo Hoyos en (Cfr. Hoyos, et al. 2007, p.18) resalta de una manera especial la importancia de la práctica cuando dice: "[…] el punto de partida de todo proceso educativo debe ser la experiencia de la comunidad educativa: sus contextos, tradiciones, culturas, en una palabra, el mundo de la vida como horizonte universal de significados y como fuente inagotable de validación de las "pretensiones de verdad" con base en las significaciones comprendidas".

Ahora, es inevitable como seres humanos la posibilidad del error en la experiencia de aula, pero es a través de reiteradas experiencias, acompañadas de una intención por mejorar, como es posible corregir los eventuales errores cometidos en la práctica docente, así lo señala Guillermo Hoyos cuando escribe "[…] algo equivocado, como error, como una ilusión, es la misma experiencia la que me lleva a la corrección correspondiente, de suerte que se vaya logrando la evidencia adecuada con base en la conciencia del darse la cosa misma en evidencia apodíctica" (Cfr. Hoyos, et al. 2007, p.19)

El plan de estudios del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira, tiene tres ejes de conocimiento interrelacionados. Un primer eje, el de los conocimientos en Matemáticas,

el segundo, conocimientos en Física y el tercero, conocimientos pedagógicos. Cada uno tiene su papel en la formación del licenciado en Matemáticas y Física. Una interacción inicial se presume del nombre del programa, y es el hecho de ser una licenciatura la que impone la fundamentación en otras ciencias, para buscar respuestas a preguntas como: ¿Qué es lo que se va a enseñar?, ¿A quién se va a enseñar?, ¿Dónde se va a enseñar?, ¿Por qué se va a enseñar lo que se pretende enseñar?, ¿Cómo se va a enseñar?, y ¿Cuándo se va a enseñar? Cuestiones como estas encuentran sus respuestas en ciencias fundacionales como la Matemática y la Física, para la primera, la Sociología, para las dos siguientes, la Filosofía, para la cuarta cuestión, y para las últimas, la Psicología.

Enseguida se citan desde el PEI del programa, la importancia de cada uno de los ejes del conocimiento mencionados.

## Importancia de la enseñanza de la Matemática

El estudiante de la Licenciatura en Matemáticas y Física como futuro profesor, principalmente en la formación inicial, debe ser consciente de la tarea que la sociedad le impone, pues sobre él recae la labor de entregar un conocimiento que a la humanidad le ha costado siglos, pero, sobre todo, comprender que así como para él mismo los conocimientos y habilidades aprendidas le servirán para desempeñarse en una profesión y desenvolverse en su entorno social, él debe preparar también a los niños y adolescentes no solo en adquirir unos conocimientos, sino, en como usarlos para su vida en sociedad.

> El reto de la enseñanza para la formación inicial (educación básica o media) no es tanto la adquisición de tal o cual conocimiento

> matemático, sino, a través de ellos, el desarrollo de las capacidades de pensamiento del niño o del preadolescente. El desarrollo de estas capacidades depende de adquisiciones funcionales de diferentes sistemas que se requieren para la comprensión de todos los conocimientos que él deberá adquirir no solamente en la escuela sino después de ella (Duval, 1999, p. 63).

Con respecto al conocimiento matemático y la importancia de su enseñanza, el programa de la licenciatura tiene una posición.

> La Matemática ayuda a conocer el mundo que rodea al hombre, pues es la idea de número, o desde el pensamiento griego clásico, la idea de la unidad y la pluralidad, la que permite integrar el pensamiento al conocimiento de los fenómenos de la naturaleza. El hombre primitivo, como el niño en la escuela, mirando al mundo, aprende a contar. Por otra parte, en el mundo exterior se distinguen formas (objetos grandes y pequeños), distancias (largas y cortas), tiempos (breves y duraderos). Para diferenciar estos conceptos es necesario medir. Con el contar y el medir, nace la Matemática, como forma de pensamiento básico para todo el conocimiento del mundo. La Matemática es el nexo indispensable para la comprensión de las ramas de la ciencia, como la Física, la Química, etc. (PEI. Licenciatura en Matemática y Física, 2010, p. 15).

> No se pueden dejar de lado las implicaciones del conocimiento matemático para la sociedad. El pensamiento matemático, más que el conocimiento matemático, es de mucho interés para la formación integral de la persona. Es importante el uso en contextos sociales de conocimiento matemático, la dirección del pensamiento hacia la toma de decisiones en situaciones que

> requieran actuar según las reglas presentes en el razonamiento matemático. De que sirve disponer de unos conceptos matemáticos teóricos si cuando se presenta un problema en un ámbito social que requiera, para su solución, de esos conceptos, la persona no logra ponerlos en práctica, pues la relación entre estos y la estructura del problema no es clara, es decir, esta persona carece del pensamiento matemático con el cual resolvería problemas en contexto. Todo lo anterior invita a reflexionar sobre la Matemática que se debe enseñar, y por ello se debe escoger una que esté de acuerdo con el modo de vida de la sociedad, y que permita estar a la par con los cambios acelerados de la época (PEI. Licenciatura en Matemática y Física, 2010, p. 16).

Históricamente, el conocimiento matemático como parte de la cultura, ha pasado de una generación a otra seguramente, a través de la enseñanza. En el antiguo Egipto, por ejemplo entre los grupos sacerdotales quienes poseían el conocimiento matemático necesario para sus trabajos en astronomía, así como en actividades profanas como el almacenamiento de cosechas, conteo y control de esclavos, para los arquitectos del faraón el trazado de terrenos, construcciones como las famosas pirámides y monumentos eran prácticas que seguramente les eran asignadas y debían enseñarlas a los discípulos que heredarían dichos conocimientos con los cuales asegurarían la continuación de la grandeza de tan impresionante imperio. Los conocimientos matemáticos de los egipcios eran en su mayoría de carácter utilitario y no todo egipcio era digno de aprender estos conocimientos. En ese ámbito no se trascendió al nivel del razonamiento que alcanzó la matemática en la Grecia Antigua, pues en Egipto parece que dicho nivel no era lo más importante (Cfr. Collette, 2006).

## Importancia de la enseñanza de la Física

> Hoy, se concibe la Física como una permanente interacción entre todos los elementos que conforman el universo. Los fenómenos naturales son el resultado de estas interacciones. [...] La investigación en ciencias básicas y el consecuente desarrollo tecnológico, junto a un plan educativo muy bien estudiado y suficientemente financiado, constituyen la diferencia entre países desarrollados y no desarrollados. En esos planes educativos, la enseñanza de las ciencias básicas desempeña un papel fundamental; no solo en cuanto a la calidad de lo que se enseña, sino también al nivel de las investigaciones que determinan cómo enseñar. [...] El profesor de Física, aunque fruto de la integración de varios núcleos formativos, debe ser persona de conocimientos sólidos en su área de formación específica. Solo con la búsqueda de excelencia académica y el estímulo y la planificación del proceso de enseñanza de la Física, se garantiza que por lo menos, en esta parte, se prepara adecuadamente al estudiante colombiano para afrontar las nuevas realidades de su país en muchos campos (PEI. Licenciatura en Matemática y Física, 2010, p. 17).

## Importancia de la enseñanza del área pedagógica

El término "licenciatura" en el nombre del programa, tiene una connotación especial para el egresado como profesional docente, puesto que él, además de manejar los conocimientos necesarios en Matemáticas y Física para desempeñarse como profesor de en alguna de estas dos áreas del conocimiento, debe adquirir unas habilidades y conocimientos tanto en lo pedagógico como en lo didáctico que le permita desenvolverse en el proceso de enseñanza que las Matemáticas o la Física requieren, y debe

ser capaz de responder a preguntas como: ¿A quién se enseña?, ¿Dónde se enseña?, ¿Por qué se enseñan ciertos aspectos de la Matemática o de la Física, y otros no?, ¿Cómo se enseña?, y ¿Cuándo es conveniente enseñar cada uno de los conocimientos en Matemáticas o Física que aparecen en los planes de estudio de los colegios? La respuesta a estos interrogantes los encontrará el estudiante de la Licenciatura a lo largo de su carrera en los núcleos temáticos del área pedagógica que componen el plan de estudios del programa, como son: teorías del aprendizaje y la comprensión, desarrollo humano, evaluación educativa, diseño curricular, didáctica de la Matemática, didáctica de la Física, proyectos pedagógicos y el realizar una práctica docente en una institución educativa en situación real de enseñanza, donde el estudiante pueda poner en práctica las teorías educativas de las clases teóricas en la universidad (PEI. Licenciatura en Matemática y Física, 2010, p. 17).

Fig. 2 Estudiantes aprendiendo junto a la profesora[3]

[3] Foto de la estudiante Maritza Yamile Patiño Suaza de la Licenciatura en Matemáticas y Física, miembro del grupo de investigación en pensamiento matemático y comunicación, GIPEMAC.

## La práctica docente, un espacio para el aprendizaje permanente desde la reflexión

La práctica docente es un espacio en el cual los estudiantes de licenciatura tienen la oportunidad de poner en práctica sus conocimientos teóricos de carácter pedagógico como didáctica de la Matemática, didáctica de la Física, diseño curricular, evaluación educativa, etc. Así mismo es un comienzo para identificar su propio estilo de enseñanza, aquel que lo caracterizará como profesor, así como para verificar en la variedad de fenómenos que se suscitan del interactuar con sus estudiantes, como se dan en la realidad del salón de clase las teorías sobre el aprendizaje del ser humano, como son, el socioconstructivismo de Lev Vygotsky, o el constructivismo genético de Jean Piaget, o tal vez el conductismo de Burrus Skinner, por mencionar algunas, enmarcadas ellas entre la corriente psicológica del cognitivismo los dos primeros y del conductismo, la última (Rodriguez y Larios, 2006).

> Zeichner destaca cómo, muchas de las investigaciones recientes en los Estados Unidos se han centrado en estudiar cursos de formación de profesores que utilizan la investigación-acción como estrategia de aprendizaje y cómo a partir de esta reflexionan sobre su propia práctica (Zeichner, 1998, pp. 76 – 87 citado en Jiménez, 2005, p. 40).

Conviene reconsiderar la práctica educativa de modo que no se la vea solo a partir de los procedimientos, sino llevarla hacia una reconceptualización que permita una interacción abierta y productiva con disciplinas como la Psicología, la Sociología y la Filosofía, entre otras. En otras palabras,

concederle de nuevo el poder articulador que ostenta el concepto de enseñanza y ver a la práctica educativa como el campo aplicado de la pedagogía que involucra a la didáctica (Cfr. Zuluaga, Echeverri, Martínez, Quiceno, Sáenz y Álvarez, 2003).

A propósito de didáctica, hoy en día se habla de las didácticas activas en oposición a la tradicional con la cual, aun hoy están aprendiendo muchos niños. "las didácticas activas son autoestructurales, ya que la dirección individual viene del interior del niño" (Reyes, 2005, p. 48). Asi mismo, las didácticas activas tienen en cuenta que al estudiante como un individuo inmerso en un entorno social y cultural, el cual le brinda una formación en una primera instancia. "El propósito de las escuelas activas es educar por la vida y para la vida, para que mediante experiencias vitales el individuo domine su realidad" (Reyes, 2005, p. 49).

Con los estudios contemporáneos sobre la mente humana, hoy se habla de didácticas funcionales (como el aprendizaje basado en problemas), con las cuales se prepara al individuo para ser competente ante las nuevas realidades que el entorno social le plantea.

> "Si la escuela debe preparar a un hombre que dependerá básicamente de sus habilidades, porqué son éstas las que le permiten aprender, comprender y producir, la escuela no puede seguir anclada a los contenidos, sino que debe darle a éstos el lugar que merecen el de medios y el de recursos (como siempre debió ser), y debe asumir con valentía la enseñanza de habilidades y procesos de pensamiento como contenido fundamental (Hernández, 2005, p. 93).

Aunque en este punto, se debe tener cuidado, pues no todo se aprende desde la experiencia cotidiana. A diferencia de conceptos cotidianos, hay conocimientos como los científicos que necesitan de un mediador.

> Los conceptos científicos adquieren su sentido y validez en tanto hagan parte de un sistema de proposiciones organizado y jerarquizado, ya que son teóricos y abstractos. Por ello, no son aprehendidos en la experiencia cotidiana. Requieren de un mediador para que los podamos aprehender, requieren de un maestro y una escuela que deliberada e intencionalmente estén interesados en que sus estudiantes logren aprehenderlos (De Zubiría, 2006, p. 124).

El docente como uno de los actores del fenómeno educativo, en su ejercicio, junto a sus estudiantes, protagonistas del acto educativo en pro de la comprensión y asimilación (en términos de Piaget) de contenidos de la Matemática o de la Física, deben trascender y al final de cada encuentro hacer una reflexión de su propia práctica. La práctica docente se centra en el desarrollo de las capacidades reflexivas del estudiante-practicante que le permitirán, en un futuro, cuando él esté a cargo totalmente de un curso, resolver los problemas al interior del salón de clase y se constituye como una investigación sobre su propia práctica educativa.

Citando a Zeichner una vez más, clasifica la formación de profesores en: tradicional-artesano, personalista, conductista y orientado por la indagación. Él los agrupa en términos de dos dualidades: *cierto vs. Problemático* y *recibido vs. Reflexivo*. La primera, en el sentido que para la formación, los contextos sociales e institucionales o son ciertos, válidos o inmutables, o bien son problemáticos y susceptibles de ser discutibles. La segunda, en el sentido en que el currículo de formación del profesorado es,

o no, establecido de antemano y, por tanto, concebido como transformable o no (citado por Jiménez, 2005, p. 36).

Frente a esto último, Jiménez (2005) propone un modelo *reflexivo e investigativo*, en el cual el profesor, frente a los constantes desafíos que su quehacer diario le impone, está buscando nuevos saberes y se arriesga a innovar su práctica, a experimentar en su docencia, re-significando en cada clase su práctica educativa y enriqueciendo su saber docente. Desde esta perspectiva como docente reflexivo e investigativo, no solo acompaña y recibe de sus estudiantes y de sus colegas docentes nuevos conocimientos e ideas sino, que además, intercambia y contribuye con el desarrollo de su campo profesional. En resumen, el docente reflexivo, se transforma con cada experiencia de clase, y esto lo lleva a hacer discusiones constructivas con las cuales contribuye colectivamente tanto a su propio desarrollo, como al avance del conocimiento de la profesión docente.

# 2

# Planificación de la práctica docente

Una cosa es saber
y otra saber enseñar

Marco Tulio Cicerón[4]

Para los estudiantes del programa es muy importante este momento, no se puede pensar llegar al aula de clase sin haber preparado previamente según la temática a desarrollar, unos problemas cuya solución requiera la revisión de saberes previos, unos materiales didácticos, ejercicios algorítmicos y posible secuencia de actividades que entrelacen la solución de los problemas, el uso de los materiales y los ejercicios en el marco del aprendizaje de la temática propuesta.

> [...] propósitos, contenidos y secuencias, instruccionales o cronológicos, crean las condiciones propicias para una metodología en la cual prime el carácter expositivo y transmisivo

[4] Marco Tulio Cicerón (106 AC-43 AC) Escritor, orador y político romano.

> de la enseñanza; en tanto que los contenidos que le asignen un mayor predominio a los elementos naturales y a la secuenciación empírica conducen generalmente a métodos que resaltan la vivencia y la experimentación (De Zubiría, 2006, p. 56).

Vale la pena para este momento escuchar lo que Comenio tiene para decir a los estudiantes-practicantes respecto a la enseñanza de contenidos de la Matemática:

> Los antiguos partían, en efecto del conocimiento de las matemáticas, de donde les viene el nombre a dichas enseñanzas (*ματημάτων*), y Platón no admitía en su Academia a quien tuviera ayuno en estos conocimientos. La causa de ello salta pronto a la vista, porque dichas ciencias, al tratar de los números y cantidades, se reciben y fijan en los sentidos y, por tanto, son más fáciles y exactas, desarrollan y hieren más la imaginación y, finalmente, predisponen y estimulan para el estudio de otras materias más remotas de los sentidos (Comenio, 2004, p. 175).

Por esta razón, se dedica tiempo para socializar entre los integrantes del grupo de estudiantes-practicantes y el profesor orientador de la práctica docente, cuáles son las actividades que se tiene pensado aplicar; llegando a acuerdos entre profesor y estudiantes para seguir en el desarrollo de la práctica. La planificación es una parte fundamental del proceso educativo, por lo cual el estudiante-practicante no puede ser ajeno a su aprendizaje y es uno de los primeros momentos en su práctica docente.

Para la planificación de las clases, se deben tener en cuenta aspectos como el currículo, los estándares curriculares señalados por el Ministerio de Educación Nacional, los textos guías que utilice la institución donde el estudiante podrá hacer su práctica, los lineamientos pedagógicos que el

docente titular de la materia le señale, el nivel escolar de los estudiantes con los que va a desarrollar su práctica, así mismo las edades promedio que corresponden a dicho nivel y las particularidades epistemológicas del tema, bien sea de la Matemática o de la Física que corresponda para el periodo de práctica durante el cual es estudiante-practicante estará a cargo de la asignatura en la institución que le permitirá hacer su práctica docente.

Al respecto de las particularidades propias de la enseñanza de la Matemática, vale mencionar los siguientes dos aspectos de uno de los grandes pensadores que ha tenido la Pedagogía y del cual ningún docente debería sustraerse:

> En primer lugar, hemos preceptuado nosotros que en la escuela común han de ejercitarse los sentidos y el entendimiento por medio de las cosas sensibles, aún con la enseñanza de los números cuidadosamente efectuada, por lo cual nuestros discípulos ya no estarán completamente limpios de conocimientos matemáticos. Segundo. Nuestro método procede siempre gradualmente. Antes de llegar a las elevadas especulaciones de la cantidad se intercala oportunamente la doctrina de los concretos al tratar *de los cuerpos*, y así se marcha sutilmente por grados a la comprensión de lo abstracto (Comenio, 2004, p. 175).

La planificación de la práctica docente se constituirá en un marco de reflexión entre los estudiantes-practicantes y el docente encargado de orientar la práctica. La planificación tiene dos momentos, el antes y el después, la elaboración previa por parte del estudiante-practicante y su aplicación y desarrollo en el aula de clase en la institución de práctica. Con el docente orientador se hace una reflexión después de cada clase realizada por el estudiante-practicante, con el objetivo de resaltar

fortalezas y aspectos por mejorar en el estudiante, de modo que este mejore sus habilidades docentes en el ejercicio de elaborar y aplicar la planificación de un tema de Matemáticas o de Física.

## La planificación educativa desde sus propósitos y objetivos

Toda enseñanza presupone alguien que enseña y alguien que aprende. El que enseña se propone enseñar algo y traza, asi sea improvisadamente, un plan de enseñanza. En el trazado de ese plan, el que enseña piensa en unos objetivos desde los cuales va a enseñar ese algo, es decir prevé lo que los que aprenden harán una vez aprendan lo que se les enseñará.

> Es preciso tener claro que existe una diferencia entre definir el programa en función de los propósitos como docente (que es lo que el educador pretende hacer, vale decir, los principios de procedimiento) y definirlo en términos de lo que los alumnos serán capaces de hacer después de que el maestro ha puesto en práctica su planificación (es decir, plantear los objetivos de la enseñanza). Simplificando un poco, los propósitos se establecen en función del punto de partida: que es lo que el docente va a poner al alcance de los alumnos. Los objetivos se establecen en función del punto de llegada, lo que los estudiantes sabrán hacer luego (Cfr. Enciclopedia escuela para maestros, 2006, p. 708).

Entre las funciones de la planificación según la Enciclopedia Escuela para Maestros (2006), se pueden destacar:

- **Reducir la incertidumbre**: no puede evitarse la complejidad presente en el salón de clase, pero sí se puede reducirse el nivel de

incertidumbre, al tratar de controlar algunas de las variables involucradas en el proceso de enseñanza de la temática a tratar.

- **Crear una posible secuencia de actuación**: preparar el material, trazar una posible secuencia desde la cual se desarrollara la clase y definir las actividades, implica prever un posible camino a seguir en la actuación del docente en la clase.

Aquí cabe llamar la atención sobre un aspecto trascendental en la práctica educativa, es sobre lo que significa la comprensión en la relación entre profesor y estudiantes a propósito del desarrollo conjunto de una temática.

He aquí un llamado de atención de Edgar Morín (2001, p. 99) acerca de ciertos obstáculos en la comprensión:

> La comprensión del sentido de las palabras de otro, de sus ideas, de su visión del mundo siempre está amenazada por todos los lados:
>
> - Hay "ruido" que parasita la transmisión de la información, crea el malentendido o el no entendimiento.
> - Hay polisemia de una noción, que enunciada en un sentido se entiende en otro.
> - Existe la ignorancia de los ritos y costumbres del otro, especialmente los ritos de cortesía que pueden conducir a ofender inconscientemente o a autodescalificarse con respecto del otro.
> - Existe a menudo la imposibilidad, dentro de una visión del mundo, de comprender las ideas o argumentos de otra visión del mundo.
> - Por último, y más importante, existe la imposibilidad de comprensión de una estructura mental a otra.

## Componentes de la planificación docente

Teniendo en cuenta que se va a preparar una clase, es fundamental que se tenga un orden en cada una de las ideas que se pretende compartir a un grupo de estudiantes, es por esta razón que los estudiantes- practicantes deben elaborar, con un formato orientador, cada una de las acciones a desarrollar en la clase. Planteándose unos objetivos y aplicando ciertas actividades que tengan un hilo conductor, que manifiesten certeza, creatividad y pertinencia de lo que se pretende alcanzar.

Fig. 3. Estudiantes-practicantes planeando actividades de clase[5].

Para planear cada una de las actividades se deben seguir estos pasos:

1. Selección del tema
2. Escribir el objetivo general
3. Escribir los objetivos específicos

[5] Foto de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física, planeando actividades de clase junto a la docente orientadora de la práctica educativa, Mónica Angulo Cruz. Los estudiantes y la docente son miembros del grupo de investigación en pensamiento matemático y comunicación, GIPEMAC, de la Universidad Tecnológica de Pereira.

4. Nombre de la actividad
5. Pasos a seguir en el desarrollo de la actividad
6. Forma como evaluará la actividad

Cada uno de estos pasos tiene un valor significativo y la planeación termina definiendo sus intenciones educativas al conjugarlos. El momento de la planificación sirve para organizar las ideas mediante un trabajo elaborado, cuyo fin es preparar una serie de actividades para desarrollar posteriormente con los estudiantes, todo esto con un objetivo específico a cumplir.

A continuación se presentan ejemplos de planeaciones realizadas por estudiantes que se encuentran terminando su carrera, quienes, durante el semestre realizaron su práctica docente en algunas instituciones públicas y privadas de la ciudad de Pereira, con las cuales se ha trabajado conjuntamente. Ellos brindan la oportunidad a los profesores en formación para realizar sus prácticas desde semestres tempranos y los estudiantes, en representación de la Universidad Tecnológica de Pereira ofrecen nuevas perspectivas en el desarrollo de actividades de educación matemática en el aula.

Esta se ha constituido en una relación enriquecedora para las partes, puesto que se evidencia un aprendizaje colaborativo entre los miembros participantes de cada institución, una oportunidad de constituir conocimiento novedoso, producto de la continua interacción con estudiantes tanto del nivel primario como del secundario, con profesores titulares de los colegios y profesores en formación de la universidad.

**Algunos ejemplos de planificaciones**

A continuación se muestran ejemplos con el ánimo de ilustrar planificaciones para la enseñanza de algunos temas en Matemáticas en colegios públicos y privados, los cuales permitieron que sus estudiantes compartieran con los estudiantes-practicantes. En estas planificaciones y en las reflexiones que aparecen en el capítulo tres se puede evidenciar un poco del lenguaje de aula del que habla Bruno D'Amore (2006).

**EJEMPLO 1**

**Nombre del estudiante practicante:** Delia Hawkins Whitaker

**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía

**Grado en el que realiza la práctica:** sexto

**Texto**: Acosta, Cubillos, Salgado, Nivia, Torres y Orejuela, 2004

1. **Tema:** descomposición de números enteros en factores primos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo.

2. **Objetivo general**

   Comprender cada uno de los pasos para realizar la descomposición de los números enteros en factores primos, conocer y hallar el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo de dos o más números.

3. **Objetivos específicos**

- Conocer qué es un número primo
- Descomponer números enteros en factores primos, teniendo en cuenta el conocimiento de un número primo
- Conocer y hallar el máximo común divisor
- Conocer y hallar el mínimo común múltiplo

4. **Nombre de la actividad:** Descomposición de números enteros en números primos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo de dos o más números.

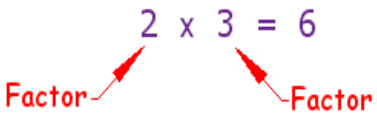
5. **Desarrollo de la actividad**

La clase se iniciará con la introducción y explicación de las razones por las cuales se está realizando la práctica. Posteriormente, los estudiantes se presentarán mencionando sus nombres, gustos y qué es lo que más les gusta de la matemática. Se considera importante esta parte ya que así hay un acercamiento con los estudiantes al conocer sus gustos. Después de la presentación se prosigue con el tema planeado, se escriben algunos números primos en el tablero y entre todos se mencionarán características de los mismos, llegando así a la definición en conjunto de un número primo.

"Un número primo es aquel número entero mayor que 1 que solo es divisible por 1 y por él mismo".

Investiguemos los primeros números primos de los números enteros 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17,...
Pero para continuar con el tema debemos saber lo que son los factores:

Factores son números que se multiplican entre ellos para obtener otro número. 2 y 3 son factores de 6 porque al multiplicarse entre ellos se obtiene el número 6, es decir:



Ahora se trabaja sobre la forma como se descompone un número en factores primos.

Ejemplo: ¿Cuáles son los factores primos de 12?

Se recomienda empezar por el número primo más pequeño, que en este caso es 2 porque el número a descomponer es par, así que se comprueba:

$12 \div 2 = 6$

Pero 6 no es primo, así que él también se factoriza:

$6 \div 2 = 3$

Como 3 es primo, se tiene que: $12 = 2 \times 2 \times 3$

Como se puede apreciar, cada factor es un número primo, así que la respuesta es: 12 se factoriza como $12 = 2 \times 2 \times 3$.

Ahora, después de haber trabajado este tema y que los estudiantes hayan entendido claramente se procede a explicar que es y como hallar el máximo común divisor, el cual se simboliza como m.c.d.

El m.c.d. de dos o más números es el número mayor que divide a todos exactamente.

Para hallar el m.c.d. de dos o más números, se descompone cada número en factores primos y se multiplican los factores comunes con menor exponente.

Ejemplo: hallar m.c.d. de 72, 108 y 60.

| 72 | 2 |
|---|---|
| 36 | 2 |
| 18 | 2 |
| 9 | 3 |
| 3 | 3 |
| 1 | |

| 108 | 2 |
|---|---|
| 54 | 2 |
| 27 | 3 |
| 9 | 3 |
| 3 | 3 |
| 1 | |

| 60 | 2 |
|---|---|
| 30 | 2 |
| 15 | 3 |
| 5 | 5 |
| 1 | |

De esta manera se puede verificar que:

$72 = 2^3 \cdot 3^2$, asi mismo $108 = 2^2 \cdot 3^3$ y por último $60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$.
Como las menores potencias comunes de los tres números son $2^2$ y 3, el m.c.d. de 72, 108 y 60 es 12. Esto de manera abreviada se puede ver como: mcd (72, 108, 60) = $2^2 \cdot 3 = 12$.

En seguida se procede de manera análoga para entender y hallar el mínimo común múltiplo, el cual se simboliza como m.c.m., es decir, se desarrollan ejemplos para explicar el tema.

## 6. Evaluación

La evaluación será permanente, así como la motivación para que los estudiantes participen de manera activa en la clase. Al final, se propondrán ejercicios para resolver en la clase y otros en casa. La solución que encuentren los estudiantes será socializada y confrontada con el grupo.

**EJEMPLO 2**

**Nombre del estudiante practicante:** Leonel de Jesús Ríos Jaramillo
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo
**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

1. **Tema**: caso de factorización I

2. **Objetivo general**

   Resolver ecuaciones con expresiones racionales aplicando procedimientos coherentes y precisos.

3. **Objetivos específicos**

- Identificar las diferentes expresiones algebraicas mediante ejemplos.
- Resolver ejercicios del caso I de factorización trabajados en clase
- Proponer diferentes ejercicios de factorización buscando una conceptualización por parte de los estudiantes

**4. Nombre de la actividad:** juguemos con las Matemáticas.

**5. Desarrollo de la actividad**

Para comenzar la actividad preparada se explicará el caso de factorización I que es el factor común y factor común polinomio. Se invitará para que los estudiantes participen en el tablero y se brindará espacio para aclarar dudas. Posteriormente, se divide el grupo del salón de clase en dos grupos, cada grupo debe ponerle nombre a su grupo. Luego se plantea un ejercicio en el tablero y un integrante de cada grupo saldrá a tratar de resolverlo, los otros integrantes y grupos pueden participar en la solución, el grupo que termine primero el ejercicio ganará un (l) punto.

Se busca, además del aspecto académico que por medio de la actividad, a través del trabajo en grupo, haya un aprendizaje colaborativo.

**6. Evaluación**

Se tiene en cuenta la participación, la disposición para el trabajo en equipo y hay un incentivo académico para el grupo con mayor puntaje.

**EJEMPLO 3**

**Nombre del estudiante practicante:** Giovanni Osorio López

**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita

**Grado en el que realiza la práctica:** octavo

**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

1. **Tema**: casos de factorización II y III

2. **Objetivo general**

   Resolver ecuaciones con expresiones racionales verificando las soluciones.

3. **Objetivos específicos**

   - Comprender las diferentes expresiones algebraicas, mediante ejemplos
   - Resolver ejercicios de los casos de factorización I, II y III, aplicando correctamente el procedimiento
   - Identificar cada uno de los casos de factorización que se presentan

4. **Nombre de la actividad:** juguemos con las Matemáticas.

5. **Desarrollo de la actividad**

   Al iniciar la clase se hace un sondeo por escrito al grupo de estudiantes, con el fin de recordar el tema tratado el día anterior. Posteriormente, se explica el tema de caso II, factor común por agrupación de términos y caso III, trinomio cuadrado perfecto. Se desarrollan ejercicios en el tablero y a nivel individual procurando siempre una participación activa de los estudiantes. Se conforman dos grupos iguales, cada uno escoge al azar dos estudiantes, los cuales tratarán de desarrollar un ejercicio propuesto, ellos darán su respuesta a dicho ejercicio. En una mesa donde se tienen diferentes respuestas al ejercicio, solo una es la verdadera por lo que deben tener cuidado para no escoger una respuesta incorrecta, después de haber desarrollado el ejercicio, a uno de los dos se deberá vendar los ojos mientras el otro le indica qué ficha coger. El grupo que tenga la respuesta correcta gana un punto.

6. **Evaluación**

En esta ocasión se darán puntos al equipo ganador para incentivarlo por su compañerismo y disposición para trabajar en equipo.

**EJEMPLO 4**

**Nombre del estudiante practicante:** Diana María Osorio Cardona
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía

**Grado en el que realiza la práctica:** noveno

**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

a. **Tema**: la factorización

b. **Objetivo general**

Familiarizar al estudiante con problemas que se pueden resolver usando técnicas algebraicas como la factorización.

c. **Objetivos específicos**

- Identificar los diferentes casos de factorización en algunos ejercicios en clase
- Adquirir un manejo adecuado, teniendo en cuenta el orden en el cual se puede aplicar cada caso de factorización

Para desarrollar este tema se harán dos actividades:

**Actividad n.° 1**
**4a. Nombre de la actividad**: reconocimiento de niveles

**5a. Desarrollo de la actividad**

La clase se iniciará con la presentación del docente. Se explicará cuáles son las reglas que se seguirán para trabajar en la clase, de modo que todo el grupo sea un equipo de trabajo en torno a la

solución de los problemas que el profesor plantee. También, se hará una breve explicación de la importancia de la Matemática en el mundo y finalmente, cada uno de los estudiantes se presentará. Esta jornada de trabajo será para conocer el nivel de los estudiantes con respecto al tema de factorización. Esto permitirá hacer una generalización para saber cómo y hasta qué punto el profesor puede pretender que ellos respondan a las inquietudes que él (o ella) plantee; se intenta reconocer el comportamiento del estudiante frente a una persona nueva que los está orientando.

**6a. Evaluación**

La evaluación iniciará desde el momento en que el docente entre al salón de clase y tendrá mucho valor el comportamiento y respeto no solo con el docente sino con los compañeros. Será de gran valor la participación, siempre y cuando la intervención del estudiante sea acorde con la temática de clase. Las actividades a realizar de manera individual tendrán nota, pero no del desarrollo de la actividad como tal, sino que esta valoración será de actitudes y aptitudes. Lo cual significa que va a ser una evaluación constante e integral.

**Actividad n.° 2**

**4b. Nombre de la actividad**: reconocimiento de niveles

**5b. Desarrollo de la actividad**

Para el desarrollo de esta actividad se iniciará explicando la importancia del trabajo en equipo. Es fundamental respetar las ideas del compañero y los diferentes aportes que brinde para el desarrollo del problema. Por esta razón, se les entregará algunos ejercicios que deben desarrollar en parejas. Ellos elegirán la pareja de trabajo. A continuación aparecen los ejercicios:

1. Factorizar en polinomios:

a. $9x^4 - 4x^2$

b. $x^5 + 20x^3 + 100x$

c. $3x^5 - 18x^3 + 27x$

d. $2x^3 - 50x$

e. $2x^5 - 32x$

**2.** Descomponer en factores los polinomios:

a. $\frac{2}{5}x^5 - \frac{6}{5}x^4 + \frac{14}{15}x^2$

b. $xy - 2x - 3y + 6$

c. $25x^2 - 1$

d. $3x^2 + 10x + 3$

**3.** Dos números naturales se diferencian en dos unidades y la suma de sus cuadrados es 580. ¿Cuáles son esos números?

Después de desarrollar los ejercicios en parejas, se realizará una mesa redonda donde todos juntos resolverán los ejercicios que se hicieron en parejas. Se les motivará para que salgan al tablero y los resuelvan, entre tanto el resto de compañeros observarán y de una forma muy respetuosa realizarán las intervenciones al respecto.

**6b. Evaluación**

Al grupo se le evaluará continuamente. Desde el mismo momento que se agrupen en parejas se observará la actitud y el proceso que se sigue para resolver cada uno de los ejercicios. También se tendrá en

cuenta la participación a la hora de salir al tablero y desarrollar el ejercicio. Para la evaluación también se tendrán en cuenta los ejercicios escritos que entregarán al final de la clase.

**EJEMPLO 5**

**Nombre del estudiante practicante:** Mayda Ivonne Sánchez López

**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Restrepo

**Grado en el que realiza la práctica:** octavo

**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

**1. Tema:** factorización.

**2. Objetivo general**

Motivar al estudiante para la aplicación de estrategias de análisis y justificación en la solución de problemas, utilizando y proponiendo modelos algebraicos ajustados a la situación.

**3. Objetivos específicos**

- Reconocer la factorización como una agrupación de términos donde lo que se busca es la simplificación de una expresión
- Identificar la expresión para saber qué procedimiento seguir, reconociendo un orden en la resolución de cada ecuación

**4. Nombre de la actividad**: trabajo en equipo

**5. Desarrollo de la actividad**

Esta actividad se inicia expresando que el objetivo mínimo es recordar los primeros cuatro casos de factorización. La clase se desarrollará con los siguientes problemas.

*Factor común*

Este es el primer caso que se emplea para factorizar una expresión en la cual todos los términos tienen algo en común (Puede ser un número, una letra y/o la combinación de las dos).

Ejemplo 1

$$a^2 + a = a(a + 1)$$

En este caso se factoriza *a*, ya que es el término en común de esa ecuación y el de menor exponente.

Ejemplo 2

$$x^3y + x^2y^2 - 2xy = xy(x^2 + xy - 2)$$

Aquí se ve que el factor común entre los términos son dos variables, *x* e *y*, se factoriza la variable con el menor exponente, en este caso es el término *xy*.

NOTA: Una variable en este contexto representa un número cualquiera.

Ejemplo 3

$$9x^2 + 3x = 3x\,(3x+1)$$

En este caso se observa que no solo hay una variable en común, $x$, sino también un número, que en este caso es 9, y se puede factorizar por ser múltiplo de 3.

*Agrupación de términos*

Se utiliza el caso anterior, además se unirán los factores que se parezcan, es decir, los que tengan un factor en común.

La expresión tiene la forma:

$$\begin{aligned} ax + bx + ay + by &= (ax + bx) + (ay + by) \\ &= x(a + b) + y(a + b) \\ &= (a + b)(x + y) \end{aligned}$$

por factor común.

Ejemplo 4

$$3xa + x + 6a + 2 = (3xa + x) + (6a + 2)$$

Se factoriza a 2 de (6a+2), y a $x$ de (3a$x$+$x$)

$$(3xa + x) + (6a + 2) \quad = x(3a + 1) + 2(3a + 1)$$

Se identifica a 3a+1 como factor común. Por lo tanto la expresión queda:

$$3xa + x + 6a + 2 = (3a + 1)(x + 2)$$

*Trinomio cuadrado perfecto*

1) El primer y tercer término tienen raíz cuadrada exacta y son positivos.
2) El segundo término es el doble del producto de las raíces del primer y tercer término.

Cuando la expresión tiene la forma:

$a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$ y/o $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$

Ejemplo 5

$x^2 + 4x + 4$

Por el caso 1 se verifica si el primer y tercer término tienen raíz cuadrada.

Primer término: $\sqrt{x^2} = x$, ya que $\sqrt{x^2} = ((x)^2)^{\frac{1}{2}}$ ; y se sabe que cuando hay una potencia elevada a otra potencia se hace la multiplicación de exponentes.

Por lo tanto $\sqrt{x^2} = (x)^{\frac{2}{2}}$

De esto se concluye que $\sqrt{x^2} = x$.

Segundo término:

$\sqrt{4} = 2$; ya que $2^2 = 4$. Solo se toma la raíz principal, es decir la raíz positiva.

Por lo afirmado en el numeral 2 se verifica si efectivamente el segundo término da el doble del producto de las raíces del primer y tercer término.

$(2)(x)(2) = 4x$. Como se puede observar si da el segundo término.

Después de comprobar es posible convertir la expresión en la forma:

$$a^2 + 2ab + b^2 = (a + b)^2$$

Remplazando se tiene:

$$x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$$

Para el caso en el que el segundo término es negativo, lo que se hace es que la ecuación que está elevada al cuadrado lleva el signo menos.

Así: $a^2 - 2ab + b^2 = (a - b)^2$

Ejemplo 6

$$x^2 - 4x + 4$$

Por lo afirmado en el numeral 1 se verifica si el primer y tercer término tienen raíz cuadrada.

Primer término:

$\sqrt{x^2} = x$; como en el caso anterior.

Segundo término: $\sqrt{4} = 2$; como en el caso anterior.

Ahora, como ya se comprobó la expresión queda

$$x^2 - 4x + 4 = (x - 2)^2$$

*Diferencia de cuadrados*

Se hace siempre y cuando los términos que lo componen tengan un signo menos y ambos tengan raíz cuadrada exacta, se factoriza así:

$$(x^2 - y^2) = (x + y)(x - y)$$

Ejemplo 7

$(25x^2 + 4y^2) = (5x + 2y)(5x - 2y)$

Donde $\sqrt{25} = 5$; y $\sqrt{4} = 2$. Se ha tomado la raíz principal en ambos casos.

## 6. Evaluación

En esta actividad se propusieron en forma de taller varios ejercicios, se enumeraron los estudiante de uno a cinco, y a cada uno le correspondió un ejercicio; durante la clase se conformaron cinco grupos según el número que les había tocado, la idea era socializar la manera como resolvieron el ejercicio que les correspondía, con la pretensión de que el estudiante que había sido capaz de desarrollarlo le explicara a los que presentarán alguna dificultad para resolver dicho ejercicio, con el fin de promover el trabajo en equipo.

**EJEMPLO 6**

**Nombre del estudiante practicante:** Leonel de Jesús Ríos Jaramillo
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo
**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

1. **Tema:** trinomio cuadrado perfecto

2. **Objetivo general**

Adquirir habilidad en la aplicación de los polinomios algebraicos a la solución de problemas.

3. **Objetivos específicos**

- Comprobar, de forma visual, la relación existente entre la geometría y el álgebra, considerando que a partir de problemas cotidianos se fue estableciendo la simbología algebraica
- Demostrar que los polinomios algebraicos permiten una clara explicación y solución a problemas geométricos
- Desarrollar problemas de áreas con polinomios de segundo grado

4. **Nombre de la actividad:** conozcamos el círculo y el rectángulo.

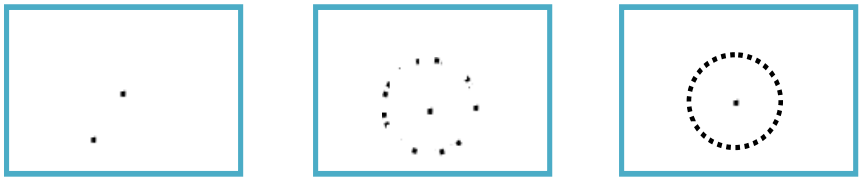
5. **Desarrollo de la actividad**

Será una clase totalmente activa, a modo de conversatorio, donde los estudiantes se sientan cómodos con el conocimiento que compartirán y puedan aportar a la misma con su activa participación, teniendo en

cuenta sus conocimientos previos. La idea general del método, es construir entre todos las habilidades necesarias que se requieren para el manejo de los polinomios algebraicos, a partir de las bases que ya se conocen de grados anteriores, o temas pasados en la misma materia, enriqueciendo con nuevos elementos la estructura cognitiva de cada estudiante.

Inicialmente, se solicitará a los estudiantes que cada uno se presente al profesor que los acompañará durante el periodo de práctica.

Empezar con la definición del círculo. Por lo general se sabe sobre la etimología del círculo; pero en este caso, a través de elementos sencillos que el alumno regularmente conoce, como son los puntos. Se construirá una definición propia de la forma matemática, simplemente con hacer un punto en el pizarrón. Esto se ilustra en las siguientes figuras.

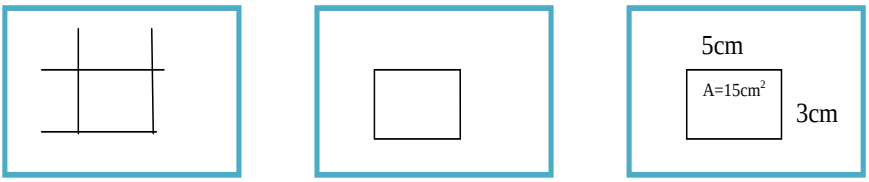


(a) (b) (c)

a) Con el marcador hacer un punto en el tablero y luego, otro punto a cierta distancia.
b) Después, solicitar a varios estudiantes que hagan algunos puntos que tengan la misma distancia que el segundo punto hecho con respecto del primero, y se notará que el círculo se está formando.
c) Finalmente, los alumnos deben llegar, con la guía del profesor, a la siguiente definición de círculo: “El círculo es el conjunto de puntos de una región del plano, que equidistan de un punto en

común al que se le llama centro" (Región, plano y equidistante son términos que el profesor debe dar a conocer).

Una vez realizada la primera actividad, se procede a reconocer lo que es un rectángulo como figura geométrica.

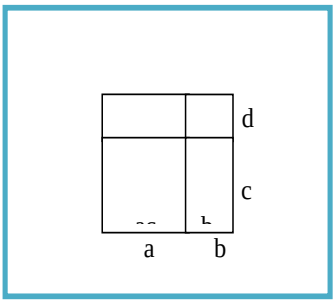



(a) (b) (c)

a) Realizar con el marcador cuatro líneas como están descritas. Se preguntará a los estudiantes ¿qué figura están formando las cuatro líneas en esta forma?
b) Borrar las partes que sobresalen de cada línea y finalmente, con métodos inductivos, definirán el rectángulo así: "El rectángulo es un cuadrilátero formado por cuatro líneas, cada par de ellas paralelas entre sí, y se cortan perpendicularmente formando ángulos de 90°" (Perpendicularidad y ángulos son conocimientos que los alumnos deben conocer previamente sobre geometría).

c) Aprovechar el rectángulo dibujado y con longitudes supuestas como 5 cm de largo y 3 cm de ancho como se muestra en la figura (c), hallar el área de la región en centímetros cuadrados (Área = 3cm x 5cm = $15cm^2$). Recordar que como es una figura plana se está trabajando en dos dimensiones. Posteriormente, generalizar las dimensiones con incógnitas, entrando en el terreno del álgebra y mostrar que si una dimensión es $a$ y la otra es $b$, el área de su región es $ab$.

En el tablero, dibujar la siguiente figura con sus dimensiones:




Con ayuda de los estudiantes se debe llegar al cálculo de su área total, sumando el área de cada subrectángulo de acuerdo a las dimensiones establecidas para cada lado. Así se llegará al siguiente polinomio.

$$\text{Área} = (ac + bc + ad + bd)\ (\text{unidades}^2)$$

Importante hacer énfasis en que al tratarse de un área, se deben dar unidades cuadráticas en la respuesta final.

## 6. Evaluación

La evaluación será continua, desde el momento inicial de la clase se tendrá en cuenta la actitud por parte de los estudiantes hacia las actividades que poco a poco se van desarrollando. La participación, el desarrollo de ejercicios, el compartir y el respeto son aspectos a tener en cuenta. También se le entregará a cada uno un formato con algunas preguntas, las cuales resumen los diferentes temas abordados en clase. El formato es el siguiente:

**Marca la respuesta correcta**

1. De las definiciones siguientes, ¿cuál se acerca mejor al concepto de círculo?

   a) El círculo es una figura redonda.
   b) El círculo es el conjunto de puntos de una región del plano que equidistan de un punto común llamado centro.
   c) El círculo es el conjunto de puntos del espacio que equidistan de un punto común llamado centro.
   d) El círculo es una figura de un solo lado, y este lado es totalmente curvo.

2. ¿Qué es un rectángulo?

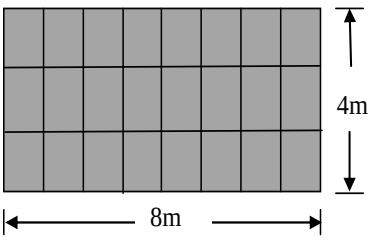
   a) Es un cuadrilátero cuyos lados opuestos son paralelos y sus cuatro ángulos miden 90º.
   b) Es una región del plano que tiene cuatro lados.
   c) Un rectángulo es un cuadrado.
   d) Un rectángulo es un rombo.

3. ¿Cuántas dimensiones tiene una figura plana?

   a) 1 dimensión
   b) 2 dimensiones
   c) 3 dimensiones
   d) 4 dimensiones

4. ¿Cuál es el área de la siguiente figura rectangular en $m^2$ (metros cuadrados)?

   a) 12 $m^2$

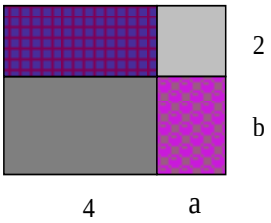


b) 24 $m^2$

c) 32 $m^2$

d) 34 $m^2$

5. ¿Cuál expresión se ajusta mejor para hallar el área de la siguiente figura rectangular?




a) (a + 2)(b + 4)

b) 2x4

c) ab

d) (a + 4)(b + 2)

**EJEMPLO 7**

**Nombre del estudiante practicante:** Mayda Ivonne Sánchez López
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Restrepo
**Grado en el que realiza la práctica:** noveno
**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

1. **Tema:** expresiones algebraicas cúbicas

2. **Objetivo general**

Mostrar el origen de las expresiones algebraicas cúbicas mediante el trabajo con problemas sobre volúmenes.

3. **Objetivos específicos**

- Explicar la solución analítica de la suma y diferencia de cubos, como operaciones aritméticas
- Mostrar que no es necesario aprenderse de memoria el algoritmo de soluciones de expresiones cúbicas, sino que, a partir del planteamiento del ejercicio, este se puede resolver
- Trabajar la resolución de algunos problemas sobre lógica, a manera de dinámica que sirva para reforzar el pensamiento analítico

4. **Nombre de la actividad**: solución de ejercicios sobre la suma y diferencia de cubos.

5. **Desarrollo de la actividad**

Se inicia con el planteamiento del siguiente problema:

*"La historia cuenta que Tomás Pérez pidió permiso al carcelero para ver a un prisionero. Se le contestó que solo a los parientes se les permitía ver a los internos. Siendo un hombre orgulloso, el señor Pérez no deseaba admitir su parentesco con el prisionero y dijo: -Hermanos y hermanas no tengo, pero el padre de ese hombre es el hijo de mi padre-. Con lo cual, el carcelero le permitió ver al prisionero.*

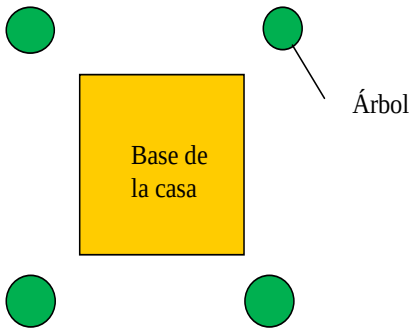
*Considérese los siguientes parentescos posibles entre el prisionero y el señor Pérez: primo, tío, padre, abuelo, nieto, hijo, hermano. Mediante el razonamiento indirecto determinar el parentesco verdadero entre el prisionero y el señor Pérez".*

Después de leer la historia se hablará sobre ella y se tratará de resolver el interrogante entre todos.

Posteriormente, se entrega un taller sobre problemas de binomios al cubo y diferencia de cubos para realizar en la clase: la idea es explicar los primeros ejercicios y realizar acompañamiento a los grupos que se hayan formado para afianzarlos en la resolución de problemas.

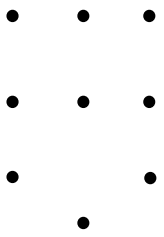
Como parte de las actividades está solucionar problemas de lógica referenciados y efectuar las operaciones sobre suma y resta de binomios al cubo como los que se ilustran a continuación.

1. El dueño de una casa cuya base tiene forma cuadrada quiere duplicar el tamaño de su hogar manteniendo la forma de su base. Hay cuatro árboles cerca de las esquinas de la casa y el dueño no puede moverlos. No quiere construir un piso más ni tampoco un sótano. ¿Cómo puede hacerlo?




2. Efectuar la siguiente operación $(2x^3 + 8h)^2$
3. Efectuar la siguiente operación $(3a^2 - 2b)^3$
4. Hallar el cociente de $(x^2 + 27)/(x + 3)$
5. Hallar el cociente de $(125a^6 + 64)/(5a^2 + 4)$
6. Hallar el cociente de $(x^3 - 8)/(x - 2)$
7. Dividir $4x^3 - 7x^2 + 9x + 10$ entre $x + 8$

8. Dividir $h^4 - 3h^3 + 5h^2 - 8h - 2$ entre $h - 4$
9. ¿Cómo puede unir los nueve puntos con solo 4 líneas rectas?



**6. Evaluación**

Continuamente se observará y se tendrá en cuenta el interés y la participación activa de la clase para realizar los ejercicios que se planteen.

**EJEMPLO 8**

**Nombre del estudiante practicante:** Giovanni Osorio López
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo
**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

**1. Tema:** trinomio por suma y resta

**2. Objetivo general**

Explicar el proceso para factorizar un trinomio por suma y resta, completándolo para convertirlo en trinomio cuadrado perfecto.

**3. Objetivos específicos**

- Comprender los pasos que se deben seguir para completar un trinomio cuadrado perfecto por suma y resta
- Identificar cada uno de los pasos a seguir para aplicar los casos de factorización

**4. Nombre de la actividad:** trinomio por suma y resta.

**5. Desarrollo de la actividad**

Al principio de la clase se hará una presentación, se pedirá que los estudiantes digan sus nombres para poder conocerlos y después indagar acerca de los saberes previos necesarios y básicos para trabajar con el tema propuesto. Se da inicio al tema recordando lo que se entiende por trinomio cuadrado perfecto y el término se abreviará como TCP.

Se recuerda que una expresión algebraica se considera como trinomio cuadrado perfecto si ella es la suma de tres términos (un trinomio) en el que dos de sus términos son positivos y son cuadrados perfectos y el tercero corresponde al doble producto de las raíces cuadradas de los términos positivos.

Ejemplos: identifique cuáles de los siguientes trinomios son cuadrados perfectos.

a) $x^2 + 4x + 4$

$\sqrt{x^2} = x \; ; \; \sqrt{4} = 2$

$2 * x * 2 = 4x$

En ambos casos se toma la raíz principal, es decir la positiva. En este caso el polinomio cumple con las condiciones descritas, por tanto se dice que él es TCP.

b) $4x^2 - 6x + 9$

$\sqrt{4x^2} = 2x \quad ; \quad \sqrt{9} = 3$

$2 * 2x * 3 = 12x$

Por tanto, el trinomio no es TCP

Pasos para factorizar un trinomio por suma y resta

1) Ordenar el trinomio y verificar si este es TCP

Un trinomio ordenado con relación a una letra corresponde a un trinomio por adición y sustracción, si al sumarle un cuadrado perfecto al segundo término del trinomio, este se convierte en un TCP, por lo cual, inicialmente se debe verificar si el trinomio dado es cuadrado perfecto. Este hecho se ilustra con el siguiente ejemplo:

$4a^4 + 8a^2b^2 + 9b^4$

Se verifica si el trinomio es TCP

$\sqrt{4a^4} = 2a^2$

$\sqrt{9b^4} = 3b^2$

$2 * 2a^2 * 3b^2 = 12a^2b^2$

Lo que indica que el trinomio no es cuadrado perfecto.

2) Si el trinomio no es TCP, sumar y restar una cantidad necesaria para convertirlo en TCP.

En el ejemplo anterior: dado que el segundo término del trinomio no coincide con el resultado obtenido en el paso anterior, es posible afirmar que el trinomio no es cuadrado perfecto, pero ¿será posible adicionarle una cantidad al segundo término del trinomio para que este se convierta en un TCP y que tal cantidad corresponda a un cuadrado perfecto?, sí es posible, y dicha cantidad es la diferencia entre $12a^2b^2$ y $8a^2b^2$, es decir $4a^2b^2$, por lo tanto se puede concluir que el trinomio dado es un TCP por adición y sustracción.

$(4a^4 + 8a^2b^2 + 9b^4) + 4a^2b^2 - 4a^2b^2$

Resulta

$(4a^4 + 12a^2b^2 + 9b^4) - 4a^2b^2$

Y así el término entre paréntesis es TCP.

3) Factorizar el trinomio cuadrado perfecto:

$$(4a^4 + 12a^2b^2 + 9b^4) - 4a^2b^2$$

$$(2a^2 + 3b^2)^2 - 4a^2b^2$$

4) Factorizar la diferencia de cuadrados y ordenar:

$(2a^2 + 3b^2)^2 - 4a^2b^2$, $\sqrt{4a^2b^2} = 2ab$

la diferencia de cuadrados queda

$$(2a^2 + 3b^2 + 2ab)(2a^2 + 3b^2 - 2ab)$$

luego se ordena y queda

$$(2a^2 + 2ab + 3b^2)(2a^2 - 2ab + 3b^2)$$

Se hacen otros ejemplos en clase.

Se proponen los siguientes ejercicios para hacer en clase:

a) $a^4 + a^2 + 1$

b) $4x^4 - 29x^2 + 25$

c) $4x^{12}y^8 + 20x^6y^4z^2 + 36z^4$

## 6. Evaluación

La evaluación de los estudiantes se hará de una manera permanente durante la clase, para esto se tiene en cuenta la participación y disposición de los mismos para colaborar con el desarrollo de las actividades propuestas.

**EJEMPLO 9**

**Nombre del estudiante practicante:** Diana María Osorio Cardona

**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía

**Grado en el que realiza la práctica:** noveno

**Texto:** Herrera, Salgado, Nivia, Acosta y Orjuela, 2004

1. **Tema**: cubo perfecto de binomios y suma o resta de cubos perfectos.

## 2. Objetivo general

Entender la factorización de un cubo perfecto de binomios y de la suma o resta de cubos perfectos.

## 3. Objetivos específicos

- Identificar cuando un polinomio es un caso de factorización de cubo perfecto de binomios
- Trabajar y apropiar las dos reglas que se deben seguir para factorizar una suma o diferencia de cubos perfectos

**Actividad n.° 1**

**4a. Nombre de la actividad:** cubo perfecto de binomios.

**5a. Desarrollo de la actividad**

Teniendo en cuenta los productos notables se tiene que:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \quad \text{y} \quad (a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$

En este caso la factorización se obtiene mediante la operación inversa a esta, es decir:

$$a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 = (a+b)^3 \quad \text{y} \quad a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 = (a-b)^3$$

Para factorizar se siguen los pasos:

- Debe tener cuatro términos y estar ordenado con respecto a una letra.

- El primer término ($a^3$) y el cuarto ($b^3$), deben poseer raíz cúbica exacta.
- El segundo término debe ser igual al triple producto del cuadrado de la raíz cúbica del primer término, por la raíz cúbica del cuarto termino ($3a^2 b$).
- El tercer término debe ser igual al triple producto de la raíz cúbica del primer término, por el cuadrado de la raíz cúbica del cuarto termino ($3ab^2$).
- El segundo y el cuarto término deben tener el mismo signo y puede ser positivo o negativo. El primer y tercer término siempre son positivos (si el primer y tercer término son negativos realizar factor común con el factor -1).
- Si todos los términos son positivos el resultado es el cubo de la suma de dos cantidades $(a + b)^3$, si hay términos negativos el resultado es el cubo de la diferencia de dos cantidades $(a – b)^3$.

Ejemplos: factorizar el polinomio:

$$27x^3 - 8y^6 - 54x^2y^2 + 36xy^4$$

Se ordena $27x^3 - 54x^2y^2 + 36xy^4 - 8y^6$

Se extraen las raíces cúbicas $\sqrt[3]{27x^3} = 3x$ ; $\sqrt[3]{8y^6} = 2y^2$

Se efectúan los productos $3(3x)^2(2y^2) = 54x^2y^2$; $3(3x)(2y^2)^2 = 36xy^4$

Por tanto, la expresión completa se factoriza como $(3x - 2y^2)^3$

A continuación, se desarrollan los siguientes ejemplos en clase:

a) $m^3 + 15m^2 + 75m + 125 = (m + 5)^3$

b) $216x^3 - 756x^2y^2z + 882xy^4z^2 - 343y^6z^3 = (6x - 7y^2z)^3$

c) $-8z^3 + 36z^2y - 54zy^2 + 27y^3 = -(8z^3 - 36z^2y + 54zy^2 - 27y^3)$

$= -(2z - 3y)^3$

**6a. Evaluación**

La evaluación es continua, desde el comienzo hasta el final de la jornada escolar. Se tiene en cuenta la participación activa de cada uno de los estudiantes y la disposición para colaborar en el desarrollo de los ejercicios planteados.

**Actividad n.° 2**

**4b. Nombre de la actividad:** suma o diferencia de cubos perfectos.

**5b. Desarrollo de la actividad**

Se empieza recordando cómo se desarrollan los cocientes notables, es decir, expresiones de la forma:

$$\frac{x^3 + y^3}{x + y} = x^2 - xy + y^2$$

$$\frac{x^3 - y^3}{x - y} = x^2 + xy + y^2$$

Pero en la división exacta el dividendo es igual al divisor multiplicado por el cociente, por tanto las expresiones anteriores quedan de la siguiente manera:

$$x^3 + y^3 = (x + y)(x^2 - xy + y^2)$$

$$x^3 - y^3 = (x - y)(x^2 + xy + y^2)$$

De donde se deducen las siguientes reglas:

- La suma de dos cubos perfectos se descompone en dos factores, el primero es la suma de sus raíces cúbicas y el segundo se compone del cuadrado de la primera raíz menos el producto de ambas raíces más el cuadrado de la segunda raíz.
- La diferencia de dos cubos perfectos se descompone en dos factores, el primero es la diferencia de sus raíces cúbicas y el segundo se compone en el cuadrado de la primera raíz más el producto de ambas raíces más el cuadrado de la segunda raíz.

Ejemplo 1: factorizar la expresión $27a^3 - 8b^6$.

Solución: Las raíces cúbicas de los dos términos son $3a$ y $2b^2$ y el resultado de la factorización es

$(3a - 2b^2)(9a^2 + 6ab^2 + 4b^4)$

Ejemplo 2: Factorizar la expresión $64m^3 + 125n^6$.

Solución: las raíces cúbicas de los dos términos son $4m$ y $5n^2$ y el resultado de la factorización es:

$(4m + 5n^2)(16m^2 - 20mn^2 + 25n^4)$

Ejemplo 3: factorizar la expresión $8(m + n)^3 - 1000$.

Solución: las raíces cúbicas de los dos términos son 2(m + n) y 10 y el resultado de la factorización es:

$[2(m + n) – 10][4(m + n)^2 + 20(m + n) + 100]$

**Ejercicios:** para desarrollar durante la clase en grupos de dos o tres estudiantes:

a) $8 + y^3 = (2 + y)$ (..... - ..... +.....)
b) $27y^3 – 64 = (3y – 4)$ (..... - ..... +.....)
c) $x^6 – 1$
d) $216m^8 + 8n^9$
e) $8 + 12t^2 + 6t^4 + t^6$
f) $125c^3 + 150c^2b + 60cb^2 + 8b^3$

**6b. Evaluación**

La evaluación se hace continua, desde el comienzo hasta el final de la jornada escolar. Se tiene en cuenta la participación activa de cada uno de los estudiantes y su disposición para colaborar en el desarrollo de los ejercicios planteados.

# 3

# La reflexión pedagógica

El día pierde la luz en su agonía,
mirar hacía atrás en el ocaso
tal vez no convierta nuestra carne en sal
y el último rayo de Sol nos ilumine
el hilo que Ariadna olvidó en el tiempo

Óscar Fernández

La reflexión pedagógica, como su nombre lo indica, es ese momento posterior a la clase, necesario y pertinente en toda práctica docente, es el espacio propicio para el análisis conjunto entre el docente orientador y los profesores en formación; de todo lo que pudo haber sucedido en el transcurso de la práctica desarrollada con los estudiantes de cada profesor en formación. Es la puesta en común de las diversas experiencias y donde conjuntamente, con la orientación del docente encargado de dirigir la práctica, se señalan las fortalezas, para afirmarlas, pero también para tener en cuenta los posibles aspectos a mejorar.

Uno de los elementos del momento de la reflexión pedagógica, como producto del análisis realizado, es aquel en que los estudiantes-practicantes profundizan en los aspectos teóricos desarrollados con su docente orientador. Es en los diferentes momentos acontecidos en el aula de clase donde se pueden confrontar los aspectos teóricos y los hechos con estudiantes en un contexto. Muchas de las teorías que se estudian en clase no son comprendidas y es en la planeación, en el desarrollo o evaluación de la clase preparada, donde se puede llegar a una reflexión acerca de las diferentes acciones que fueron preparadas desde un comienzo.

El ejercicio docente no puede resumirse en una sola acción práctica, hoy en día se debe pensar el ejercicio docente como una reflexión permanente durante el ejercicio profesional, que se realiza para mejorar cada uno de los procesos de enseñanza–aprendizaje y su evaluación.

En el programa Licenciatura en Matemática y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira se orienta al estudiante no solo en la práctica pedagógica, sino también sobre la reflexión en cada una de las materias del área pedagógica que debe cursar, ya que ellas están orientadas para que los estudiantes puedan vivenciar un proceso de reflexión constante sobre su quehacer pedagógico con los estudiantes en el aula de clase.

Un aspecto relevante a tener en cuenta es el hecho de que no basta con conocer y dominar un área o disciplina del saber para ser competente en la enseñanza de los aspectos de la misma, sino que es necesario tener las herramientas para reflexionar acerca de ella y de las transposiciones didácticas que de dichos aspectos se haya hecho, sobre su pertinencia y su evolución histórica.

En el proceso de reflexión se da una dinámica de intercambio de experiencias, saberes, y de diferentes interpretaciones. Se hacen explícitos los significados que cada practicante maneja sobre las diversas temáticas trabajadas en los colegios donde se realiza la práctica. Esta actividad de reflexión le permite al estudiante practicante vivir su proceso de resignificación y a cada grupo de practicantes, construir significados compartidos sobre su futuro quehacer como docentes de Matemáticas.

La interlocución producida en el proceso de reflexión posterior a las prácticas contribuye a que los estudiantes-practicantes resignifiquen la posibilidad de descubrir aspectos que en sus clases meramente teóricas, que preceden a dichas prácticas, no les permiten evidenciar y que son ajenas, aparentemente, al saber matemático como tal. Es en este sentido que se puede pensar el currículo como praxis, el cual, según Pires, "[…] se encara como un proceso de acción y reflexión y no como un objeto emanado del sistema educativo, porque en la práctica se establece el diálogo entre la sociedad, los políticos, los técnicos, los alumnos y los profesores que lo modelan"[6].

La interlocución entre los estudiantes practicantes en el proceso de reflexión permite revaluar el error como factor formativo, atendiendo a la siguiente cita "[…] en el salón de clase, cuando vencemos el miedo de errar y aprendemos que sin el error no nace lo nuevo, puede efectivamente ser un espacio-tiempo de ricos aprendizajes en que todos enseñan y aprenden y, más que todo, donde se producen nuevos conocimientos"[7].

**Un momento para reflexionar**

[6]Pires, M. (1999). *O professor e o currículo. Educação e Matemática, No. 55.* P. 4 citado en Jiménez, 2005, p. 131.

[7] Leite, G. (2000). *Da fronteira se pode alcançar um ângulo de visão muito mais amplo... embora nunca se veja tudo*. In: *Ensinar e aprender: sujeitos, saberes e pesquisa.* Rio de Janeiro: DP & A editora. P. 118 citado en Jiménez, 2005, p. 149.

"La evaluación es una tarea que todos, de una u otra manera, realizamos en forma cotidiana en nuestra vida y en distintos ámbitos" (Enciclopedia escuela para maestros, 2006, p. 749).

Frecuentemente se llevan a cabo valoraciones de lo que se ha logrado, es decir que se evalúan los resultados de los cambios que se registren en las conductas de los estudiantes al final del proceso educativo. Cada vez que se trabaja con un grupo de estudiantes en formación y en situación de aprendizaje, a los docentes se les plantean numerosos interrogantes: ¿están aprendiendo?, ¿el docente está coordinando bien las actividades de aprendizaje?, ¿se eligieron convenientemente las estrategias para que los estudiantes tengan contacto con los contenidos?, ¿estarán apareciendo dificultades en los estudiantes que el docente no registra? Entonces, cuando se habla de evaluación educativa, ¿de qué se esta hablando?

En verdad se trata de un término que se podría caracterizar como elástico, ya que tiene múltiples usos y se puede aplicar a un amplio abanico de actividades humanas.

La Real Academia de la Lengua Española dice que evaluar es enseñar el valor de una cosa. Según Gvirtz y Palamidessi citados en la Enciclopedia escuela para maestros:

> Evaluar es una acción que supone el ejercicio de un poder, el poder del evaluador. El que evalúa es reconocido como una autoridad capaz de preguntar, inspeccionar, examinar, valorar, calificar y jerarquizar personas y cosas (…) Evaluar se parece mucho a la situación de administrar justicia. Se trata de sopesar y valorar pruebas, calificar a un individuo y tomar una decisión respecto de su situación. Evaluar es establecer un juicio acerca

> de una cosa o persona. El evaluador no es un mero analizador de datos sino alguien que juzga, que toma una decisión. No por casualidad la evaluación escolar se relaciona muy a menudo con el poder de premiar, castigar o vigilar (Enciclopedia escuela para maestros, 2006, p. 749).

La Ley General de Educación expresa en su documento un cambio connotativo, en el cual señala que es deber de los docentes tener en cuenta el aspecto cualitativo. Es importante resaltar que lo cualitativo no excluye lo cuantitativo, por el contrario, el primer aspecto incluye al segundo cuando es posible cuantificar fenómenos o situaciones que se presentan.

La evaluación cualitativa no se puede descartar, por el contrario, esta debe ser formativa, continua, sistemática y flexible, centrada en el propósito de producir y recoger información necesaria sobre los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación que se efectúan en cada momento.

La función que cumplen los diferentes agentes educativos consiste en interpretar y valorar las informaciones que se van recolectando, encaminadas a una formación constante del estudiante.

**El momento de la evaluación**

El proceso de evaluación, como tal, está íntimamente involucrado con procesos de planeación donde se plantean unos sueños, visualizaciones o deseos que la persona o el equipo de trabajo o de investigación pretendan lograr; asi mismo, está conectada la evaluación con el desarrollo o puesta en práctica de lo planeado en forma de proyecto de trabajo o de investigación. De modo que, al final del proceso de desarrollo se desean confrontar los resultados con lo planeado para saber hasta qué punto se lograron cumplir los objetivos.

Es importante tener en cuenta lo que a este respecto considera el Ministerio de Educación Nacional y que aparece en los lineamientos curriculares:

> Evaluar el estado cognoscitivo y afectivo del estudiante frente a un área del conocimiento significa considerar todos aquellos elementos necesarios para diagnosticar los estados del aprendizaje, los factores formativos y los logros alcanzados; de acuerdo con los propósitos y las estrategias de intervención utilizadas durante el proceso educativo. [...] Se debe evaluar continuamente al estudiante en comportamientos que muestren su trabajo cotidiano: su actitud, su dedicación, su interés, su participación, su capacidad de diferenciación en algún área o asignatura particular, su habilidad para asimilar y comprender informaciones y procedimientos, su refinamiento progresivo en los métodos para conocer, analizar, crear y resolver problemas, y su inventiva o tendencia a buscar nuevos métodos o respuestas para las situaciones (Ministerio de Educación Nacional, MEN. 1998, p. 107).

A continuación se presentan dos formatos que sirven de guía al profesor orientador para realizar un acompañamiento al estudiante-practicante en el trabajo que esté realizando en el aula de clase. Se espera hacer un acompañamiento en aspectos conceptuales, didácticos, relaciones interpersonales con sus estudiantes, con el profesor titular y con sus compañeros de práctica, metodología a seguir, entre otros. Después de hacer la evaluación con el estudiante, se socializa el formato para explicar cada uno de los puntos presentados.

**ÁREA PEDAGÓGICA**
**PRÁCTICA DOCENTE**

**ASIGNATURA:** _____
**ESTUDIANTE PRACTICANTE:** _____
**COLEGIO DONDE SE REALIZA LA PRÁCTICA:** _____
**GRADO:** _____ **FECHA:** _____

| | **OBSERVACIONES** |
|---|---|
| Asistencia y compromiso en las clases teóricas | |
| Realización y presentación de las planeaciones | |
| Asistencia a la práctica | |
| Manejo conceptual de aspectos pedagógicos tratados en las clases teóricas que sustentan la práctica | |
| Dominio de los contenidos necesarios de matemáticas para el desarrollo de las clases | |
| Diseño y uso de material didáctico en el desarrollo de las actividades planeadas | |
| Coherencia entre las planeaciones y las actividades desarrolladas | |
| Fomento del aprendizaje colaborativo mediante actividades en grupo | |
| Disposición para resolver inquietudes de sus estudiantes | |
| Manejo de la convivencia en las clases | |

Figura 1. Formato de seguimiento diario para la práctica docente diseñado por los autores del texto, tomando como base formatos que para este fin usaron en el programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Facultad de Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2006

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**
**LICENCIATURA EN MATEMÁTICA Y FÍSICA**
**ÁREA PEDAGÓGICA**
**PRÁCTICA DOCENTE**
**FORMATO DE SEGUIMIENTO PARCIAL**

**ASIGNATURA:** _____ **ESTUDIANTE PRACTICANTE:** _____
**COLEGIO DONDE SE REALIZA LA PRÁCTICA:** _____ **GRADO:** _____ **FECHA:** _____

| Planeación | Observaciones | Desarrollo de la Planeación | Observaciones | Autoevaluación | Observaciones |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Entrega de la planeación | | **1.** Coherencia entre planeación y desarrollo | | **1.** Desarrollo de la práctica (coherencia entre planeación y desarrollo) | |
| 2. Contenido a desarrollar | | 2. Dominio de la temática<br>2.1 Desarrollo de la temática<br>2.2 Conexión con temas anteriores | | 2. Relación teoría-práctica | |
| 2.1 Tema | | 3. Uso de los recursos | | 3. Forma como maneja eventos de indisciplina | |
| 2.2 Objetivos | | 4. Relaciones con el grupo | | 4. Fortalezas | |
| 2.3 Indicadores de logro | | 4.1 Manejo de la disciplina | | 5. Aspectos a mejorar | |
| 3. Recursos | | 4.2 Disposición a resolver dudas | | | |
| 3.1 Diseño de materiales didácticos | | | | | |

Figura 2. Formato de seguimiento parcial para la práctica docente diseñado por los autores del texto tomando como base formatos que para este fin usaron en el programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Facultad de Educación de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2006

**Algunas reflexiones de estudiantes practicantes**

Las reflexiones que enseguida se citan son aportes de estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad Tecnológica de Pereira, quienes vivieron su práctica docente durante el primer periodo académico del año 2010 en las instituciones educativas que en cada caso se nombran y que estuvieron orientados en las actividades que dicha práctica requiere por la profesora Mónica Angulo Cruz, investigadora del grupo de investigación en pensamiento matemático y comunicación-GIPEMAC.

**CASO 1:**

**Nombre del estudiante practicante:** Yeinne Solangel Fonseca Rojas
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo

**1. Caracterización del curso**

En el curso octavo se encontraban 23 hombres y 12 mujeres, con edades entre los 13 y 14 años; todos con actitudes y forma de pensar diferente. Dentro del grupo se podía evidenciar diferentes círculos de amistad; considero que estos círculos no son del todo buenos, ya que a esa edad es muy factible que lo manipulen a uno, por lo cual si alguien incita a la indisciplina todos lo siguen; considero que en el transcurso de todo el año se debería estar cambiando de puesto a los estudiantes, no solo para conseguir una integración total del grupo, sino para conocer diferentes tipos de personas, diversos clases de pensamiento; porque los estudiantes van identificando quién trabaja, quién no; si se es consciente trabaja, si no lo es sabe que el compañero o los compañeros lo van

a ayudar. Esto quizás no se tenga muy en cuenta, pero si se analiza detenidamente se da cuenta que puede ser uno de los motivos por los cuales algunos estudiantes no hacen nada, ya que vienen acostumbrados a la pereza, se sienten frescos, porque saben que al final alguien los ayuda.

La actitud en clase mejora cuando están trabajando todos como un equipo, o mucho mejor si lo hacen en el tablero; ya que para uno como docente es muy difícil estar pendiente de 36 o más estudiantes al tiempo. Y lo pude comprobar en mi práctica educativa cuando los estudiantes trabajan en grupo y en el tablero, el ambiente de la clase es agradable.

A nivel académico, los pocos días que pude estar con ellos, me di cuenta de que el nivel académico es bajo; en un principio mi hipótesis apuntaba a que la culpa era del docente, ya que no se interesa por saber si le están entendiendo lo que explica, se les está olvidando que el futuro de nuestros hijos, el futuro del mundo está en esas pequeñas mentes que estamos ayudando a formar; pero no, ellos se conforman con ver y saber que culminaron todos los temas en un tiempo determinado.

Cuando un docente propone actividades para que el estudiante realice, el objetivo es saber si aprendieron, por lo que me parece mal hecho que los trabajos que se les deja a los estudiantes no se califiquen de un modo correcto. La forma adecuada es tomarse el tiempo suficiente para saber si lo hizo bien o lo hizo mal, así el docente se dará cuenta si el que falla es definitivamente el estudiante o él en su tarea como docente.

Pero, al final me di cuenta que en esta situación los estudiantes tienen mucha responsabilidad, ya que ellos dejan que los carguen, y si el profesor no los carga con trabajo; no tienen una motivación

para cumplir y esto en parte también es culpa de los padres, ya que hoy en día ellos trabajan no les queda tiempo para dedicar a esa personita que están criando que se encuentra bajo su responsabilidad. Es cierto, no pueden dejar de trabajar, pero si dedicarles más tiempo. Por ejemplo podrían brindarle una hora diaria y preguntarle cómo le fue, qué le pasa, porqué su rendimiento escolar está mal. Hay que recordar que para sacar estos jóvenes adelante es compromiso de todos, para lo cual docentes, padres y estudiantes deben trabajar como un equipo.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

Por primera vez pude enfrentarme con una situación de la cual no estaba segura si iba a poder realizarla, que a pesar de estar estudiando una licenciatura (y me siento a gusto en ella), dudaba con solo pensar en estar frente a cierta cantidad de estudiantes orientándolos.

Pero siento que lo logré a pesar de que fueron unos pocos días, sentí que estaba en lo mío, pude comprobar que sí me dispongo para estar con ellos no solo enseñando matemáticas, sino acompañándolos en este difícil camino que es conocer el mundo que nos rodea, ya que siento que estos muchachos nos necesitan. Requieren de una persona que sea modelo a seguir, necesitan a alguien que les haga ver los errores de la mejor manera, les hace falta sentir que tienen derecho a hablar, a equivocarse y a corregirse, y ese es el papel que debe cumplir un docente; lo ideal es que nosotros, que somos una generación nueva, pongamos un granito de arena y que sirva para concientizarnos de que lo importante es que el estudiante aprenda.

## 3. Importancia de la planeación

La planeación nos ayuda a llevar un orden, una coherencia en el tema a tratar. Cuando uno planea no solo sabe qué va a dar, prevé los cuestionamientos que el estudiante puede hacer, conoce dónde el estudiante puede definitivamente no entender y quedarse en un tema. Considero que el hacer una planeación nos ayuda a ser mejores docentes, siempre y cuando se piense en la idea de modificar, según como se vio cada clase. Por eso, es importante el cuestionar a los estudiantes en cada sesión sobre la temática vista, esto significa hacer una evaluación continua; ya que por medio de lo que ellos respondan se sabe qué se debe mejorar en la clase siguiente y también se va perfeccionando uno como docente, ya que a raíz de esto se van conociendo los errores y se procura no volver a cometerlos.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

La reflexión en el campo educativo sería dejar de pensar en la educación como el número de temas a dar, la cantidad de temas vistos no es sinónimo de lo aprendido por el estudiante; no voy a dejar de hacer énfasis en esto, de verdad que me preocupa demasiado el hecho de que sea más importante cumplir con los lineamientos curriculares señalados por el Ministerio de Educación Nacional, que los mismos niños o nosotros mismos, pensemos que nosotros vamos a estar en las manos de ellos, son el futuro.

Otra cosa a tener en cuenta es que se valore más el trabajo del docente, no es fácil, y los que están ahí es porque de verdad les gusta. Cómo puede ser que un docente no sea valorado, y cada vez sea menos remunerado; sabiendo que en sus manos está la educación de un pueblo, y de la educación depende el bienestar de un país.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

Para el licenciado es muy importante la práctica educativa, ya que podrá darse cuenta si realmente está en la carrera adecuada para él; va a probar su paciencia, su responsabilidad, su tolerancia; pues no es fácil entender las respuestas y comportamientos de las personas, y mucho más si se tiene en cuenta que pueden ser más de 36 estudiantes, es decir, más de 36 mentes pensando y opinando diferente.

En las prácticas se va mejorando la forma de expresarse, teniendo en cuenta que en este caso, el expresarse no es solo en la manera de comunicarse con los estudiantes, sino la forma como se usen los gestos con el cuerpo y las manos para comunicar, donde, con acciones y gestos es posible llegar mejor al estudiante.

El manejo del tono de voz es importante. Se debe tener en cuenta que es un auditorio donde habrán muchos estudiantes y el sonido de la voz se pierde; por lo cual es necesario tratar de educar la voz hacia un tono fuerte.

Tener la capacidad de inspirar respeto sin importar si se está tratando con gente igual o de mayor edad, y eso se puede lograr mediante la práctica educativa con estudiantes reales en aulas de clase grandes.

Hay muchos aspectos que el docente debe tener en cuenta para ser entendido y respetado, y esto se puede lograr más fácil por medio de la práctica educativa, ya que es ahí donde se tiene a la profesora que orienta dicha práctica, quien le dice a uno si lo hace bien o si hay aspectos que debe fortalecer.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- Alto tono de voz
- Logro captar la atención en las explicaciones
- Me gusta educar, lo disfruto
- Preocupación por hacer que el estudiante entienda

**Aspectos por mejorar:**

- Seguridad desde el momento de entrar al aula de clase
- Distribución del tiempo en las actividades

## 7. Recomendaciones para la institución educativa

La distribución de las sillas en el aula me parece lo mas incomodo, por ejemplo, en algunas aulas hay sillas de dos puestos e individuales. También soy consciente de que no están dando el presupuesto suficiente para el mantenimiento de los colegios, por lo cual, pensar en nuevos puestos es imposible; pero sí hay una solución y es que distribuyan para cada salón un solo tipo de pupitres, bien sea individual o de dos puestos; la idea es evitar el desorden en las aulas, y prevenir inconvenientes con los estudiantes a causa de esto.

**CASO 2:**

**Nombre del estudiante practicante:** Andrés Trujillo Arias
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía
**Grado en el que realiza la práctica:** once

## 1. Caracterización del curso

El grupo está conformado por 24 estudiantes con edades entre los 16 y 17 años de edad, la principal característica del grupo es la falta de interés por aprender matemáticas, aunque también cabe anotar que es un grupo muy tranquilo, por lo tanto no puedo decir que me hayan generado molestias como tal vez si ocurrió con otros compañeros en la práctica.

Pude observar que con un poco de motivación estos estudiantes pusieron más de su parte para lograr la comprensión de lo que enseñaba, también, así suene contradictorio, existían ciertas rivalidades entre estos jóvenes, y se notaba muy fácilmente sobre todo entre hombres y mujeres.

A la hora de salir al tablero a resolver cualquier ejercicio propuesto en la clase, todos respondían la misma frase: "que oso", por lo cual nunca se pudo sacar al tablero a ningún estudiante, más fácilmente trabajaban cuando se les decía que se hicieran en parejas o en grupos, en ese preciso momento se entusiasmaban y dando con suerte encontré la forma de hacer más fácil la clase.

El grupo era muy silencioso en mis clases y la verdad tenía muy buen grado de concentración en las explicaciones, prestaban atención a las sugerencias y comentarios que les hacía a cada uno cuando me acercaba a preguntarles sobre las dudas que tenían al respecto.

En general, se puede decir que tuve buena empatía con el grupo con el que realicé mi práctica, es un grupo muy agradable, del cual se puede esperar mucho más de lo que dan. Simplemente, hay que motivarlos, ganar su confianza y ante todo, hacerles ver que nos

interesa realmente que ellos aprendan lo que se les está enseñando.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

La verdad, al principio me sentí muy desubicado, ya que para mí, el hecho de ver tanta falta de interés hacia las matemáticas, a un grupo de personas al cual estoy tratando de enseñarles de la mejor manera posible, es algo muy frustrante; yo trataba de ganar su atención, ejercí el papel del profesor gruñón pero no sirvió de nada, y se me ocurrió una idea, les dije que si me resolvían un ejercicio que propuse en el tablero les recuperaba un logro cualquiera que tuvieran pendiente, y dividí el salón en dos grupos de 12 personas. Propuse que el grupo que terminara primero se ganaba ese derecho, de inmediato empezaron todos a rayar el ejercicio, a preguntarme y a mostrar interés por las matemáticas, en ese momento, esa angustia o más bien frustración que sentía desapareció y empecé a resolver sus dudas, ese día no lograron resolver el ejercicio ya que lo puse bastante largo, pero vi que la mayoría entendió el tema con esta metodología.

Al otro día llegó un alumno que no había ido el día anterior y para sorpresa mía a este alumno le gustaban demasiado las matemáticas, con lo cual me llené de alegría al saber que al menos una persona miraba las matemáticas como yo.

Propuse ejercicios en el tablero para resolverlos en el cuaderno, de lo cual, siendo sincero, no esperaba que los resolvieran, pero me sorprendieron porque con el ejercicio y la motivación que les di el día anterior todos, excepto cuatro personas, resolvieron los ejercicios en su totalidad, ese día me empecé a sentir mejor o por lo menos más tranquilo.

Al otro día, sin previo aviso y con base en lo que les enseñé, hice una evaluación para ver qué habían aprendido y afortunadamente les fue muy bien, hecho que me hizo sentir alivio y alegría, de ahí en adelante mi actitud cambió y pude descubrir que con las herramientas adecuadas se pueden lograr muy buenos resultados con los estudiantes.

En mi último día me dediqué única y exclusivamente a divertirme con actividades lúdicas que preparé para ellos, lo cual hizo que sintiera tristeza por tener que dejar el grupo en manos de otra persona.

## 3. Importancia de la planeación

Es de vital importancia, ya que es muy incomodo que alguien llegue a darnos una clase, en la cual surjan dudas o preguntas y dicha persona no sea capaz de resolverlas. Es necesario plantearse unos objetivos para ser alcanzados en la clase, esto reflejará qué tan bien se está enseñando. Es importante porque permite distribuir bien el tiempo con respecto a los temas a tratar y así evitar que en las clases queden espacios. El no saber distribuir el tiempo para los temas en la clase es de muy mal gusto para con los estudiantes y pueden surgir problemas de indisciplina. Además, al llevar a cabo un plan de trabajo en clase, se pueden detectar fácilmente las posibles fallas que se presenten y así mejorar el plan de trabajo.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

El campo educativo tiene el proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. La educación no solo se da a través de la palabra; está presente en todas nuestras acciones, sentimientos y actitudes.

Es un campo bastante amplio y que implica demasiada responsabilidad, ya que el futuro académico de cientos de estudiantes está dependiendo, en ese momento, del buen manejo que haga de mis conocimientos y destrezas, para que ellos logren adquirir nuevos conocimientos día a día. Se nota que el nivel académico, al transcurrir los años, ha desmejorado mucho, porque, recuerdo cuando estaba en el colegio, los temas que se veían durante el año escolar eran bastante productivos y extensos, mientras que ahora, cuando llegué a la práctica y analicé los logros que se planteaban en el año educativo del colegio donde realicé dicha práctica, han disminuido el nivel de exigencia. Es muy preocupante que el nivel académico de nuestros niños y jóvenes sea cada vez más bajo.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

En realidad, me parece muy importante y pienso que debería realizarse desde los primeros semestres, ya que así nos podremos dar cuenta si en verdad tenemos vocación o no para ser profesores. Con esto se puede evitar que estudiantes de últimos semestres, cuando realizan sus prácticas, piensen que se equivocaron de carrera y que no están dispuestos a ejercer como docentes; sería muy triste que esto sucediera estando en los últimos semestres de la carrera, porque implicaría haber perdido cuatro o cinco años de esfuerzo y sacrificios. Además, estas prácticas ayudan a entender cómo debemos proyectarnos para el día en el cual empecemos a laborar como docentes, ya que sin la más mínima experiencia de enseñanza, creo que sería algo nuevo y no tendríamos idea de cómo tratar con un grupo de estudiantes y, mucho menos, cómo manejar la disciplina durante una clase.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- Tuve facilidad en el manejo del grupo, sin necesidad de ser imponente sino más bien logrando un ambiente de confianza o de amistad entre alumno y profesor.
- Noté que tengo bastante paciencia a la hora de explicar un tema, sin importar cuántas veces lo haga.
- Logré que el grupo en general trabajara durante el tiempo que estipulé para realizar los ejercicios en clase, logrando muy buena disciplina en los momentos en que yo no estaba hablando.
- Supe distribuir el tiempo de manera adecuada para las diferentes actividades que realicé en las clases.
- El manejo de la voz no me dio problema alguno, ya que por lo general mi tono de voz es fuerte.
- Logré integrar el grupo a pesar de sus diferencias, con el uso de juegos.

**Aspectos por mejorar:**

- El manejo del tablero, en ocasiones, me daba algo de dificultad.
- En los días que estuve en ese colegio no me aprendí sino dos nombres, por lo cual se me dificultaba cuando quería llamarle la atención a algún estudiante.
- Tampoco llegué a llamar a lista en ningún momento.

## 7. Recomendaciones para la institución educativa

- Contar con personal dispuesto a ejercer un compromiso consigo mismo para lograr en los estudiantes un mayor grado de interés por lo que se les enseña y de este modo lograr mejores resultados.

- En los salones, los asientos no deberían ser para compartir, sino individuales, ya que así se puede evitar más fácil la distracción en los estudiantes.
- Los tableros deberían ser fijos y además no tan pequeños.
- Deben buscar la manera de adecuar un salón para dar clases de sistemas.
- Es necesario tener más control con las llegadas tarde a clase de los estudiantes.
- Sería recomendable tener grupos o semilleros de investigación para fomentar la investigación formativa de los estudiantes.

**CASO 3:**

**Nombre del estudiante practicante:** Juan Camilo Montoya A.
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González
**Grado en el que realiza la práctica:** décimo

**1. Caracterización del curso**

Es un grupo muy peculiar, realmente me encontré con un curso difícil de manejar y sobre todo dispersos unos de otros. Los que querían aprender y tratar de mejorar y los que no estaban interesados en aprender matemáticas. El grupo estaba conformado por 44 estudiantes, de los cuales 23 eran hombres y 21 mujeres, con edades entre los 16 y 17 años.

La mayoría de estudiantes presentaban apatía por aprender matemáticas. Cuando se les mencionaban las notas que obtendrían por su trabajo se mostraban interesados, participaban, se metían en el cuento de las matemáticas, pero no les preocupaba si no la buena calificación que se les pudiera dar.

Algo para resaltar es el hecho de que se integraban fácilmente, cuando lo hacían eran muy unidos y trataban de sobresalir, eran divertidos, se notaba un grupo totalmente diferente y cualquiera que fuera la integración, tenían una sola meta y esta era la de ser los mejores.

Noté que no eran egoístas cuando necesitaban implementos (reglas, lapiceros, borradores, etc.), es importante resaltar que durante la práctica disfruté del respeto por parte de los estudiantes, pero sobre todo en el grupo eran respetuosos entre ellos mismos.

Para terminar, a nivel académico no tenían buenas bases matemáticas y esto lo hacía más difícil, creo que no caería mal un repaso intensivo desde los temas del grado octavo para hacer la clase más interesante para los estudiantes y de mayor facilidad para el docente que allí se encuentre.

**2. Importancia de la planeación**

Con la planeación es posible realizar un buen trabajo con los estudiantes. Es necesaria porque sin ella no sería viable desarrollar una clase. Se tienen que planear las estrategias de trabajo, la motivación para el grupo, saber qué temática se va a enseñar y de qué manera se va a hacer. Por todo esto es importante la planeación.

**3. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

Es difícil de explicar, porque entré en un mundo que no conocía, me encontré con una personalidad desconocida, y me hizo comprender, en realidad, que esta es mi carrera y que la debo sacar adelante. Comprendí que no es fácil, pero despertó en mí una meta: la búsqueda de la excelencia como docente de matemáticas.

Me sentí bien, fue una experiencia inolvidable, por primera vez dictaba clase en un colegio. Sentía que ya era un profesional realmente y que estos eran mis alumnos, fue difícil al principio, pero me fui relacionando con todos para tratar de entrar en confianza y así conocerlos un poco mejor.
Trataba de tener el mismo lenguaje de ellos con el fin de hacer la clase más agradable, y les expliqué con paciencia para que entendieran y tuvieran interés en la clase.

Al final, me despedí de ellos con tristeza porque me dio gusto darles clase.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

Si se realiza una buena planeación con anticipación el ambiente se torna más ameno, en todos los aspectos que se puedan dar dentro del aula de clase, obteniendo de ello unos buenos frutos; sin embargo, hay que tener en cuenta que dentro de la planeación, deben considerarse las actividades. De esta manera la clase se desarrolla con mucho dinamismo evitando que se torne rutinaria y aburrida. Esto pude experimentar al estar allí, teniendo en cuenta que soy también un estudiante.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

Es de gran importancia porque sirve para darse cuenta si es lo que realmente se anhela para la vida, es decir, no quiero que me falte poco para terminar de formarme como un profesional y cerciorarme que no es mi vocación y que me gusta algo totalmente diferente a lo que estudié. Esta práctica no solo es importante sino que es de gran ayuda para obtener un poco de experiencia y adquirir más aptitud como docente.

**6. Fortalezas y aspectos por mejorar**

**Fortalezas:**

- Manejo del tablero
- Improvisación en ejercicios de matemáticas
- Facilidad para entender a los estudiantes a través del lenguaje que ellos manejan, ya que soy también un estudiante

**Aspectos por mejorar:**

- Inexperiencia
- Inseguridad
- Timidez frente al tablero

**CASO 4:**

**Nombre del estudiante practicante:** Delia Hawkins Whitaker
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía
**Grado en el que realiza la práctica:** sexto

**1. caracterización del curso**

El grupo es colaborador, son un poco desordenados, pero en el momento que se empieza a trabajar, lo hacen muy bien, son agradables. En estos pocos días me encariñé bastante con ellos. En el grupo hay 14 hombres y 15 mujeres, las edades están entre los 11 y los 14 años. Su actitud en clase fue muy madura a pesar de su edad. Se nota la integración entre compañeros a través del desarrollo de las actividades que diseñé para ellos. En cuanto a la disciplina, como en todo grupo, hay brotes de indisciplina pero

logré manejarlo. A nivel académico, mi curso se encuentra muy bien ya que recordaron con facilidad los temas vistos y con eso pude obtener de ellos mucha colaboración para el buen desarrollo de las clases.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

Me sentí muy bien ya que ayudó a superar los miedos que tenía al enfrentar un público. Fue una experiencia muy agradable que afianzó mi gusto por la enseñanza. Me reconfortó sentir que los estudiantes entendieran y pudieran hacer los ejercicios propuestos.

**3. Importancia de la planeación**

Es muy importante ya que nos ayuda a tener los conceptos claros y ordenados para dictar la clase con facilidad. El formato que la profesora orientadora de la práctica nos brinda para hacer la planeación permite disponer con claridad los aspectos orientadores de una clase con los estudiantes. El formato además facilita tenerlo todo claro y explicado, de modo que es posible, para alguien que no ha estado presente en la clase, hacerse a una idea de lo que ahí sucedió.

**4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase**

Hay que hacer las cosas que nos gustan y no hacerlas porque nos toca. Los mismos niños me decían que no les gustaba la profesora de Matemática porque no parecía que ella trabajara por vocación.

**5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas**

Es muy importante ya que ayuda a dar confianza y experiencia a los futuros licenciados. Al terminar la carrera será muy valioso para el desenvolvimiento y la fluidez frente a un grupo de estudiantes; así como el hecho de que se podrán conocer las debilidades por fortalecer y mejorar.

**6. Fortalezas y aspectos por mejorar**

**Fortalezas:**

- El tono alto de mi voz, ya que con solo hablar logro captar la atención de los estudiantes
- En el momento que veo desorden hablo suave para que ellos no me escuchen, de modo que se vean obligados a hacer silencio y orden. Esto evita que yo tenga que alzar la voz

**Aspectos por mejorar:**

- La puntualidad

**7. Recomendaciones para la institución educativa**

Desde mi punto de vista es conveniente que la directora de esta institución escolar trate al estudiante un poco más fuerte, con mucho más carácter. Los estudiantes son muy desordenados y hacen lo que quieren sin que alguien les preste atención. Salen del salón en cualquier momento, se escucha bulla y no hay quien los ordene, no hacen rondas de control en el aula y son muy flexibles con los estudiantes.

**CASO 5:**

**Nombre del estudiante practicante:** Diana María Osorio Cardona
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Mejía
**Grado en el que realiza la práctica:** noveno

**1. caracterización del curso**

Es un grupo conformado por 30 estudiantes, 18 hombres y 12 mujeres, con edades entre 13 y 14 años. Una característica notoria del grupo es su desinterés por la Matemática. Son bastante indisciplinados, algo que contribuye a esta situación es el hecho de que en los salones de clase los estudiantes no disponen de suficientes pupitres, los estudiantes están obligados a trabajar en grupos de seis, lo que se presta para formar el desorden.

Tomé esta aparente desventaja como un reto para realizar una buena práctica donde midiera mis capacidades como buen docente. Logré captar su atención con las actividades que había planeado, el rendimiento en clase mejoró bastante, y los días se tornaron más amenos, tanto para ellos, como para mí. El grupo se volvió respetuoso y colaborador.

Se evidencia el bajo nivel académico en el cual se encuentra este grupo, cuenta con muy pocas bases matemáticas, aunque ellos culpan a la metodología de los docentes; pero para mí es de ambos, porque, a pesar de ser un excelente profesor, si los estudiantes no se esfuerzan por aprender, no tiene ningún sentido diseñar estrategias, actividades y materiales para enseñar algún tema, y si el caso es al contrario, que los estudiantes quieran aprender y el docente no tiene la suficiente destreza para dar sus conocimientos,

el proceso al igual será nulo. En general, el grupo es bueno, solo hay que saberles llegar y despertar las ganas de conocimiento.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

Muy bien, fue una gran experiencia, claro que al principio tenía muchos nervios, no sabía cómo entrar al aula de clase y menos cuando vi el grupo tan numeroso. Pero me tranquilicé, respiré profundo varias veces y entré decidida sabiendo que en esto me iba a desenvolver el resto de mi vida, entonces me presenté y conocí a cada uno de mis estudiantes y comencé a realizar mi clase, al pasar el tiempo me fui tranquilizando, me sentí más cómoda, me di cuenta que realmente tenía vocación para ser profesora.

Los días siguientes me planteaba un reto, el llegar cada jornada a dar un tema nuevo, el de preparar la clase, el de programar cómo llegar al aula y motivar a los estudiantes, a involucrarlos en el tema, y descubrí que la manera más apropiada era trabajando los temas que a ellos les gustaba, de esta manera, al tercer día, todos llegaron con mas disposición, asistieron puntuales y eso me motivó más. Y me sentí tan contenta de saber que en tan poco tiempo había logrado algo que me parecía imposible.

El último día nos despedimos, pero lo más gratificante de todo fue cuando me dijeron "profe por fin entendimos estas cosas tan raras", les agradecí por su tiempo y por la atención que me prestaron. En general, me pareció muy buena la experiencia, aprendí muchas cosas nuevas, en el momento de la autoevaluación encontré fortalezas y también corregí algunos errores.

## 3. Importancia de la planeación

Es la manera más apropiada para la organización de una clase, porque ya sabemos los pasos a seguir, además, el éxito en la realización de un objetivo se debe a una buena planeación previa. La planeación exige llevar un orden en el desarrollo de las actividades y estar pendiente de los tiempos planeados para cada actividad. Pero la planeación sin acción solo conduce a sueños e ilusiones, si en verdad se quiere que las iniciativas propuestas se logren, la planeación debe ir a la par con la acción. De las acciones dependerán los resultados y por lo tanto la consecución de los objetivos trazados.

Cuando la acción está unida a un buen plan esta se vuelve mucho más sencilla de realizar. Además, a medida que se actúa de acuerdo al plan, se observa que se puede mejorar el proceso de aprender de los errores y aciertos.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

Es complicado opinar sobre este tema, pero se puede decir que es una formación permanente, donde se dan bases a los niños y jóvenes para que tengan las mismas oportunidades de cursar y concluir con éxito la educación básica y que logren los aprendizajes que se establecen para cada grado.

En una educación básica de buena calidad el desarrollo de las competencias fundamentales y el logro de los aprendizajes de los estudiantes, son las metas a las cuales los profesores, la escuela y el sistema dirigen sus esfuerzos.

Esto conlleva a buscar cumplir con una serie de objetivos como:

- Incentivar el proceso de estructuración del pensamiento, de la imaginación y de la creatividad
- Estimular hábitos de integración social, de convivencia grupal, de solidaridad y cooperación

En general, el campo educativo tiene un gran peso en la sociedad, es una responsabilidad bastante grande que se debe asumir con dedicación, respeto y mucha entrega para cumplir el objetivo principal: preparar a aquellos que han de enseñar a las nuevas generaciones el conocimiento que la humanidad ha logrado a lo largo de muchos siglos.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

Es de mucha importancia porque desde temprano en la carrera se vislumbra el campo en que nos vamos a desenvolver de ahora en adelante, porque podremos descubrir los errores y las fortalezas, porque empezamos a idear estrategias para nuestra carrera a futuro, como, saber qué rama de la Matemática me gusta más, manejar un grupo o enfrentar los problemas de un aula de clase.

En la práctica, aprendí muchas cosas, enfrenté bastantes miedos, mejoré otros aspectos y me encontré con otros que yo no conocía de mí, como la seguridad al explicar, sin temor a cometer un error, el sentirme responsable por la educación de 30 estudiantes, notar que ellos confiaban en mis conocimientos y cada día que llegaba tenían dudas diferentes y que yo debía solucionar, las vivencias en esos días se convirtieron en un gran reto para mí, pero en realidad me sirvió para reafirmar mi verdadera vocación, para entender de nuevo que enseñar es lo que realmente me interesa.

En general, me parecen muy importantes estas prácticas desde los primeros semestres, pues sirve para darnos cuenta de lo que

realmente vamos a tener que hacer, y ayuda a entender si somos capaces de enfrentar el reto. Además, nos lleva a conocer las fortalezas y a empezar a corregir errores, por eso yo sugiero que estas prácticas para las licenciaturas deben ser desde el comienzo, esto ayuda a entender muchos aspectos de nuestra carrera.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- El manejo organizado del tablero, que se viera agradable para los estudiantes, entendible y con una letra legible y comprensible
- La paciencia para responder cada pregunta
- Disponibilidad para conocer las necesidades de los estudiantes y ayudarlos en la medida de lo posible
- Despertar la motivación para el grupo en cada tema
- Manejo de la disciplina
- Manejo del tiempo planeado
- Comprendí la importancia del uso de la didáctica en una clase, ya que se vuelve más amena, tanto para el estudiante como para uno
- Saber moverme por el salón, para saber quién trabajaba, quién necesita ayuda o quién no está participando en la resolución de los ejercicios propuestos, etc.
- Uso adecuado de la metodología de resolución de problemas

**Aspectos por mejorar**

- El manejo de la voz, ya que era un grupo tan numeroso, tenía que levantar el tono de voz y al terminar la clase la garganta me quedaba irritada

- El llamar a lista, era un aspecto que siempre se me olvidaba, los alumnos me recordaban siempre
- Tal vez en controlar más el manejo de los celulares

**7. Recomendaciones para la institución educativa**

En realidad no son muchas, pero si encontré unas falencias que se pueden corregir con un poco de presupuesto y de disposición:

- La organización de las aulas, los escasos pupitres hacen que la indisciplina sea más usual en clase. Deberían organizar los pupitres con los que se cuenta, de esta manera, los grandes en un solo salón y los pequeños en otro, pero se encuentran mezclados y esto genera la dispersión de los estudiantes en el aula
- No sé si esté equivocada, pero no vi una sala de sistemas para los estudiantes, el manejo de los computadores hoy en día es vital
- Como recomendación (a los estudiantes les gusto mucho y de esa manera entendieron mejor), antes de empezar un tema nuevo hacer un corto repaso de los aspectos importantes del tema visto anteriormente, de modo que haya continuidad con la temática a tratar

**CASO 6:**

**Nombre del estudiante practicante:** Giovanni Osorio López
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo

1. **Caracterización del curso**

Este grupo, a nivel académico es aceptable, algunos entienden rápidamente lo que se le explica, otros expresan que les falta más compromiso con su estudio. La disciplina en las primeras dos clases fue buena. En las últimas sesiones se tornaron indisciplinados y querían hablar todo el tiempo sin trabajar en los ejercicios propuestos. Al momento de preguntarles si entendían el tema contestaban afirmativamente sin hacer preguntas, solo de vez en cuando, pero al hacer ejercicios y pasar por sus puestos para ver cómo los hacían se notaba que no habían entendido. En resumen, es un grupo que necesita ser empujado para que trabaje.

2. **¿cómo se sintió en la práctica educativa?**

En la práctica me sentí bien, cómodo al momento de dar la clase, aunque en la primera clase uno entra inseguro sin saber qué hacer, pero al pasar el tiempo uno comienza a sentirse más seguro y a dictar la clase como se había planeado. En las dos primeras clases el trabajo fue más simple ya que los estudiantes tuvieron buena disciplina y como profesor se puede trabajar mejor, en cambio, los dos últimos días de clase los estudiantes comenzaron a hablar mucho, a no poner atención en las clases y estas situaciones exigen tener paciencia y buscar diferentes maneras para captar la atención de los estudiantes. Creo que estas circunstancias lo fortalecen a uno y permiten mejorar las estrategias en las siguientes clases, permiten prepararse mejor para cualquier situación ya que no todos los días los estudiantes querrán trabajar.

## 3. Importancia de la planeación

Tener una buena planeación de la clase es muy importante para saber qué se va a enseñar y de qué manera se va a hacer, aunque no todo sale como se piensa. Con la planeación se tiene una base para desarrollar lo que se quiere enseñar. En la planeación uno debe tener un "plan b" al momento de dar la clase, ya que no se sabe si los estudiantes van a estar dispuestos a recibirla, si el comportamiento es adecuado, si entienden lo que se les explica, etc.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

Para ser docente hay que tener vocación y no porque no hay nada más que hacer, si una persona desea ser buen maestro debe ser paciente, preocuparse por sus estudiantes y siempre buscar más y mejores maneras de transmitir el conocimiento, porque al momento de dar una clase, le importará si los estudiantes le entienden o no. Sabemos que cada estudiante es un mundo diferente y cada persona tiene su manera de aprender, por eso se deben buscar nuevas formas de enseñanza, que sean didácticas, de modo que capte la atención de sus estudiantes. Veo que algo vital en la educación es mantener a los estudiantes motivados hacia el aprendizaje, porque para el docente es mucho más fácil hacer su trabajo; así los estudiantes estarán dispuestos a escucharlo y atentos a todo lo que el profesor quiere enseñarles.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

La práctica educativa es algo vital para cualquier formación como licenciado, porque es ahí donde se mide el gusto por la docencia; en la práctica se aprende a ser un buen profesor, ya que se

encuentra con diferentes situaciones, a veces difíciles, que lo forman para afrontar situaciones futuras en el ejercicio como docente. Por eso creo que cualquier licenciatura debe tener dentro de su plan de estudios varias prácticas docentes, con diferentes grados, para que como licenciado se tenga la vivencia de muchas situaciones que haya resuelto, y luego saber cómo enfrentarlas, y no esperar hasta el final cuando se tiene el título, porque hay cosas que no se aprenden en la teoría, sino en la práctica.

**6. Fortalezas y aspectos por mejorar**

**Fortalezas:**

- El tono de voz
- Manejo del tablero
- Metodología usada para explicar los temas

**Aspectos por mejorar:**

- Hacer motivación al iniciar las clases
- Manejo de la disciplina del grupo

**CASO 7:**

**Nombre del estudiante practicante:** Mayda Ivonne Sánchez López
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González Restrepo
**Grado en el que realiza la práctica:** de sexto a once

1. **Caracterización del curso**

En general, las características de los estudiantes del colegio son: estudiantes de edad mayor a la media, de estrato tres. Los cursos

oscilan entre 35 y 40 estudiantes, a excepción de once que tiene veinticuatro, hay igualdad entre la cantidad de hombres y mujeres en el salón de clase. Todos tenían expectativa ante lo que los practicantes iban a decir o aportar en sus conocimientos. En el colegio existen dos culturas juveniles: la de los punk y la de los metaleros. Los estudiantes pertenecen a alguna de estas. Las directivas los han dividido según la cultura a la que pertenezcan. Otro factor que es tenido en cuenta para sectorizar es según el equipo de fútbol al cual pertenezcan. Hay estudiantes para quienes la educación está en segundo plano. El nivel académico es bajo.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?**

La disposición de los estudiantes fue positiva, tenían muchos deseos de que las actividades salieran no solo bien sino excelente. Aunque las condiciones expuestas en el punto anterior son difíciles de manejar, los estudiantes las sortearon positivamente.

**3. Importancia de la planeación**

Al entrar al salón de clase se debe saber qué se va a hacer, llegar con una idea clara. Es muy importante tener una planeación. Claro que, para la primera sesión de la práctica la planeación no puede ser camisa de fuerza. En mi caso, el no saber qué tan sólidas eran las bases de los estudiantes me dificultó el trabajo e hizo que en algunas ocasiones la planeación no se pudiera ejecutar.

**4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase**

Creo que los colegios necesitan licenciados en Matemática, vislumbro que los actuales docentes, en compañía del sistema educativo, están llevando a que los estudiantes "odien" las matemáticas. Es fundamental que entren nuevos docentes, que

tengan claro el papel de facilitadores que deben desempeñar, gente motivadora, que realice su labor con mucho amor y para quienes lo más importante sea que el estudiante esté motivado y busque en nuestro conocimiento pedagógico el cómo, el cuándo y el porqué de las cosas. Cada estudiante es alguien totalmente diferente, cada uno es un mundo para explorar y del cual se puede aprender mucho.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

El saber cómo es el campo donde se va a caminar cuando se termine la carrera como docente es fundamental; por un lado, se van conociendo las fortalezas y se toma consciencia de las debilidades. Esta práctica hace que le cojamos mucho más amor a lo que estudiamos.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- Amo enseñar matemáticas
- Creatividad para diseñar actividades y desarrollarlas en clase

**Aspectos por mejorar:**

- Mejorar el orden en la planeación
- Motivar al iniciar las clases
- Ponerle mayor creatividad a la clase

## 7. Recomendaciones para la institución educativa

- Crear estrategias para elevar el nivel de matemática

- Nivelar a los estudiantes de acuerdo con su edad educativa
- Incentivar y motivar el desempeño en el área de matemática

8. **Recomendaciones para los practicantes**

Me tomo, desde mi poca experiencia como docente, el atrevimiento de hacer las siguientes recomendaciones a los estudiantes de la licenciatura para su práctica educativa:

- Tener la pericia suficiente para saber cuando un estudiante no está trabajando, está escuchando música o haciendo algo diferente a lo que se debe
- Hacer, antes de realizar cualquier ejercicio escolar, una actividad diagnóstica que permita saber cuál es el nivel real de los estudiantes
- No dejar salir a los estudiantes del aula de clase por ningún motivo
- Hacer valer la autoridad como docente, por lo que se es en el aula de clase, mas no por un grito o un maltrato
- Realimentar el proceso continuamente para conocer el grado de entendimiento del grupo
- Programar el tiempo completo de clase para evitar que los estudiantes salgan del salón antes del tiempo estipulado

**CASO 8:**

**Nombre del estudiante practicante:** Leonel de Jesús Ríos Jaramillo
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa La Julita
**Grado en el que realiza la práctica:** octavo

**1. caracterización del curso**

Es un grupo compacto, en materia de compañerismo, no es muy numeroso: hay 22 estudiantes, de los cuales mujeres y hombres están distribuidos por igual, 11 y 11. La mayoría son muy atentos en la clase y trabajan lo que el profesor les indique, ya sea con talleres o evaluaciones. Sin embargo, es conveniente mantenerlos ocupados porque arman desorden y, en ocasiones, todos se ponen de acuerdo cuando quieren tomar del pelo. Muy pocos están quedados. El liderazgo se centra en uno que sobresale, pero es respetuoso y le gusta aprender. Las edades son homogéneas, hay buena integración y empatía. No se escuchan palabras vulgares, ni apodos, aunque hablan fuerte cuando se distraen del trabajo en clase. Al principio, los subestimé y expliqué ejercicios sencillos, problemas que solucionaron rápido, lo que me indica que el nivel en matemáticas es bastante bueno; se nota que la profesora titular que los dirige enseña muy bien, y aunque, al parecer los maneja con mano firme, de acuerdo con lo que pude notar, le tienen aprecio.

**2. ¿Cómo se sintió en la práctica pedagógica?**

Con mucha satisfacción. Pude controlar al grupo en los momentos álgidos, aunque en ocasiones, los jóvenes querían aprovechar la ocasión para opacar mi ejercicio docente. Pero seguir la corriente y hacer parte del relajo, sin descuidar el trabajo, fue lo que les impactó y pude ser aceptado por todos. El resultado de la prueba escrita final que apliqué, donde ellos evidenciaban la experiencia que tuvieron conmigo durante la semana, afirma dicha aceptación. Los comentarios generales fueron bastantes buenos para mí, lo que me llena de entera seguridad para continuar en la carrera de Licenciatura en Matemáticas y Física.

## 3. Importancia de la planeación

Es necesario y muy importante planear con anterioridad las clases. Como lo había mencionado, los primeros ejercicios que apliqué fueron sencillos y resulta que los subestimé, por lo que al final de la clase tuve que improvisar. Afortunadamente tengo un buen repertorio de problemas de lógica matemática y pude entretenerlos y divertirnos un rato con dinámicas de este estilo. Incluso algunos muchachos también aportaron lo que sabían y aprendí de ellos. Después de esto, me pareció interesante incluir problemas de pensamiento lógico-matemático en las evaluaciones y talleres, en calidad de pequeños tips anti estrés para que los ejercicios no se volvieran rutinarios, además, esto ayuda a manejar el pensamiento a través del razonamiento.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

Definitivamente, pienso que debí haber sido profesor desde hace mucho tiempo. Esta labor es muy satisfactoria cuando se sabe manejar y, en verdad, la misión que tiene el docente en el campo educativo es de gran importancia.

Soy consciente de que la labor docente no es remunerada como debiera en nuestro país, pero está la satisfacción del ejercicio de enseñar. Y uno encuentra personas deseosas de recibir instrucción, con amplias ganas de aprender cosas nuevas, y lo bueno que tienen las matemáticas es su amplio abanico de temas en relación con esta materia.

Noté que algunos estudiantes del grupo se esmeran bastante por aprender, y que bueno aprovechar ese potencial que tienen sabiendo que, una vez aprendido muy bien lo que se les enseña, es el profesor quien se lleva las congratulaciones por haber cumplido

su deber como orientador, después de que sus estudiantes continúen una carrera profesional o se defiendan en el ejercicio de su vida práctica.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

El futuro licenciado necesita la práctica educativa como entrenamiento para su labor docente. Esto permite que, una vez el docente sea titular de su cátedra, pueda manejar con mayor tranquilidad sus temores, porque es en el aula donde se convive con diferentes comportamientos: pasivos, difíciles, empáticos, entre otros. Lo que enriquece las habilidades para controlar los estudiantes desadaptados que hay en algunos grupos.

Además, hoy en día el profesor no debe enseñar solo el contenido textual. Tiene que crear ambientes donde cada estudiante se sienta a gusto con lo que está aprendiendo, y que igualmente participe de su proceso de aprendizaje.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- Me agrada lo que hago, siento que ser profesor de matemáticas es mi carrera

**Aspectos por mejorar:**

- Debo mejorar mi autoridad frente al manejo del grupo. Este es el aspecto en el que presento mayor debilidad. Tener más autoridad ayudaría a que los grupos no tomen el control a su favor, volviendo un caos la enseñanza. Esto es

importante si quiero no tener que llegar a gritar o amenazar para que me hagan caso, como pude evidenciar tal actitud de la profesora titular y la coordinadora

**7. Recomendaciones para la institución educativa**

Mayor control con la asistencia. Por citar un caso, el último día de la práctica conocí a una alumna que parecía no interesarle el haber faltado a las clases anteriores, así que no pude evaluarla bien, como sí lo hice con los demás. No obstante, las respuestas que presentó en la prueba final fueron muy claras y creo que es buena estudiante.

La coordinación y los profesores amenazan frecuentemente a los estudiantes con palabras como: no salga, cállese, siéntese, no grite, etc. esto se escuchaba frecuentemente, y creo que eso somete al estudiante y lo cohíbe e influye negativamente en su desarrollo como persona. Es cierto que, para controlarlos hay que mostrar este tipo de actitudes, pero que no sean tan autoritarios y totalitarios; creo que hay medios más cálidos para buscar que los estudiantes respeten la clase y conozcan su lugar como estudiantes.

**CASO 9:**

**Nombre del estudiante practicante:** Lina Alexandra Agudelo Tamayo
**Colegio donde realiza la práctica:** Institución Educativa Luis Carlos González
**Grado en el que realiza la práctica:** sexto

## 1. Caracterización del curso

El curso es bastante dinámico y acogedor. Se integran fácilmente en el momento de realizar trabajos en grupo. Esto se refleja en que los estudiantes mejoran cada vez más su proceso de aprendizaje. El grupo está conformado por 24 hombres y 16 mujeres, el promedio de edad en el aula de clase es de 10 a 12 años. La mayoría de los educandos realizan las actividades satisfactoriamente para alcanzar un buen nivel de aprendizaje; el resto es un poco disperso, pero al finalizar todos entregan las actividades propuestas en clase. En dichas edades hay estudiantes con dificultad para respetar a sus compañeros, esto puede deberse a que quieren llamar la atención. Para tratar tales hechos, que regularmente se ven en clase, se realizaron actividades para que se integraran y se entusiasmaran tanto por la clase como con sus compañeros. El nivel académico es el apropiado tanto para la edad que tienen como para el nivel de estudio en el que se encuentran.

## 2. ¿Cómo se sintió en la práctica educativa?

Es interesante realizar actividades pedagógicas en los colegios ya que esto hace que mi conocimiento y mi aprendizaje en la universidad sea el adecuado cuando voy a ejercer el rol de docente, es también importante desarrollar ciertas actividades lúdicas que permiten tener una mejor interacción de educando a educador para ir afianzando la profesión y brindando apoyo y conocimiento a mis estudiantes actuales y a los futuros.

## 3. Importancia de la planeación

La planeación es una guía educativa que facilita al docente la organización de su clase, convirtiéndose en una buena herramienta de trabajo. Con la planeación se desarrollan ciertas actividades que

ayudan a mejorar la percepción como docente y reflexionar acerca de los contenidos que van a ser trabajados con los estudiantes. Con una buena planeación se obtienen mejores resultados, al no ser así, muy probablemente se improvisaría, ocasionando una mala impresión en los estudiantes.

## 4. Una reflexión desde la experiencia en el aula de clase

Las nuevas generaciones deben tener un buen nivel de aprendizaje. Para que esto se logre, el docente debe jugar un papel muy importante en el aula de clase como orientador y facilitador ante los procesos educativos, y dependiendo de las estrategias pedagógicas del docente, se obtendrán buenos o malos resultados tanto para el estudiante como para el educador.

## 5. Importancia de la práctica educativa en la formación del profesor de matemáticas

Es necesario llevar a cabo la práctica para ir afianzando nuestros conocimientos y destrezas como docentes, para que, en un futuro, no cometamos errores en las aulas de clase, como también es necesario irse familiarizando con el campo de la docencia y la pedagogía, para que el nivel de educación de los estudiantes sea cada vez mejor y más satisfactorio.

## 6. Fortalezas y aspectos por mejorar

**Fortalezas:**

- Tengo dominio del tema
- Preparo las clases con anterioridad
- Soy recursiva y creativa

- Tengo gusto por enseñar matemáticas y lo hago de una forma adecuada
- Soy dinámica en mis clases

**Aspectos por mejorar:**

- Entender que hay cosas por mejorar, que se realizan dentro de la práctica pedagógica

## 7. Recomendaciones para la institución educativa

Realizar cada una de las clases de forma dinámica y lúdica, para ir dejando un poco atrás el método tradicional, aquella época en que los padres y maestros decían: "la letra con sangre entra", que es aun manejado por esta institución. Proponer nuevos métodos de forma que el estudiante no se sienta obligado a asistir a clases sino que la relación entre docentes y estudiantes, se torne acogedora y se pueda hablar del uso del método constructivista, del aprender haciendo.

## Bibliografía


Acosta, M., Cubillos, C., Salgado, D., Nivia, L., Torres, W. y Orejuela, J. (2004). *Aritmética y Geometría I y II*. Bogotá: Santillana.

Camargo, L. y Guzmán, A. (2005). *Elementos para una didáctica del pensamiento variacional. Relaciones entre la pendiente y la razón de cambio*. Bogotá: Magisterio.

Collette, J. (2006). *Historia de las matemáticas. I y II*. Trad. Pilar González Gayoso. México, D.F.: Siglo Veintiuno.

D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Magisterio.

D'Amore, B., Díaz, J. y Fandiño, M. (2008). *Competencias y Matemática*. Bogotá: Magisterio.

De Zubiría, J. (2006). *Los modelos pedagógicos. Hacia una pedagogía dialogante*. Bogotá: Magisterio.

Duval, R. (1999). *Los problemas fundamentales en el aprendizaje de las Matemáticas y las formas superiores en el desarrollo cognitivo*. Trad. Myriam Vega Restrepo. Cali: Universidad del Valle.

Ediciones SEM. (2004). *Pedagogías y otros Conceptos Afines. ABC del educador*. Bogotá: SEM.

Enciclopedia escuela para maestros (2006). *Enciclopedia de pedagogía práctica*. Montevideo: Cadiex Internacional.

Gutiérrez, M. y Buitrago, O. (2009). *La formación docente en las prácticas educativas. Una propuesta basada en la investigación*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.

Hernández, G. (2005). El aprendizaje basado en problemas. En *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía conceptual Alberto Merani.

Herrera, A., Salgado, D., Nivia, L., Acosta, M. y Orjuela, J. (2004). *Algebra y Geometría I y II*. Bogotá: Santillana.

Hoyos, G., Serna, J. y Gutiérrez, H. (2007). *Borradores para una filosofía de la educación*. Bogotá: Siglo del Hombre.

Jiménez E., A. (2005). Formación de profesores de Matemática: aprendizajes recíprocos escuela–universidad. Tunja: UPTC RUDECOLOMBIA.

Manual de la Educación. (2000). Barcelona: Oceáno.

Ministerio de Educación Nacional, MEN. (1998). *Lineamientos curriculares. Matemáticas*. Bogotá: Magisterio.

Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Bogotá: UNESCO y Magisterio.

Reyes, E. (2005). Didácticas activas. En *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. Bogotá: Fundación Internacional de Pedagogía conceptual Alberto Merani.

Rodríguez, E. y Larios, B. (2006). *Teorías del aprendizaje. Del conductismo radical a la teoría de los campos conceptuales*. Bogotá: Magisterio.

Santos, D., Baquero, P., Molano, M. y Pardo, A. (2006). *Prácticas pedagógicas universitarias. Aproximaciones para su comprensión*. Bogotá: Universidad de la Salle.

Zuluaga, O., Echeverri, A., Martínez, A., Quiceno, H., Sáenz, J. y Álvarez, A. (2003). *Pedagogía y epistemología*. Bogotá: Magisterio.

## Otros títulos de interés:

- **Conexidad y arco-conexidad en espacios topológicos,**
  Fernando Mesa, Julián Guzmán Baena y Germán Correa Vélez.

- **Continuidad en espacios topológicos,**
  Fernando Mesa, Julián Guzmán Baena y Germán Correa Vélez.

- **Compacidad en espacios topológicos,**
  Fernando Mesa, Julián Guzmán Baena y Germán Correa Vélez.

- **Cálculo integral en una variable,**
  José Rodrigo González, Juan Eduardo Bravo y Fernando Mesa.

- **Elementos de cálculo numérico,**
  José Rodrigo González, Juan Eduardo Bravo y Fernando Mesa.

- **Introducción al álgebra lineal,**
  Fernando Mesa, Oscar Fernández Sánchez y Edgar Valencia Angulo.

- **Ecuaciones diferenciales ordinarias,**
  Alejandro Martínez, José Rodrigo González y Fernando Mesa.

- **Matemáticas para informática,**
  Ismael Gutiérrez García.

# Formación de profesores de matemática

**Una experiencia desde la práctica educativa en el aula**

En este texto presentamos a la comunidad educativa y a quienes ejercen o piensan ejercer la docencia en el área de las Matemáticas, la recopilación de experiencias enriquecedoras, con responsabilidad y seguros de propiciar espacios para que se dé un proceso de enseñanza–aprendizaje y evaluación significativos, para los estudiantes de las diferentes instituciones educativas, tanto del sector público como privado.

Se buscó generar espacios en los cuales los estudiantes se cualificaran a través de vivir la experiencia de práctica, como un proceso acompañado de las teorías complementarias acordes con dicho ejercicio, en una serie de núcleos temáticos, propios de la enseñanza de una de las áreas del conocimiento que a nivel mundial se le ha considerado fundamental para el desarrollo de toda sociedad: la Matemática.

**Área:** Educación y pedagogía
**Colección:** Pedagogía.

ECOE EDICIONES

ISBN 978-958-648-810-5